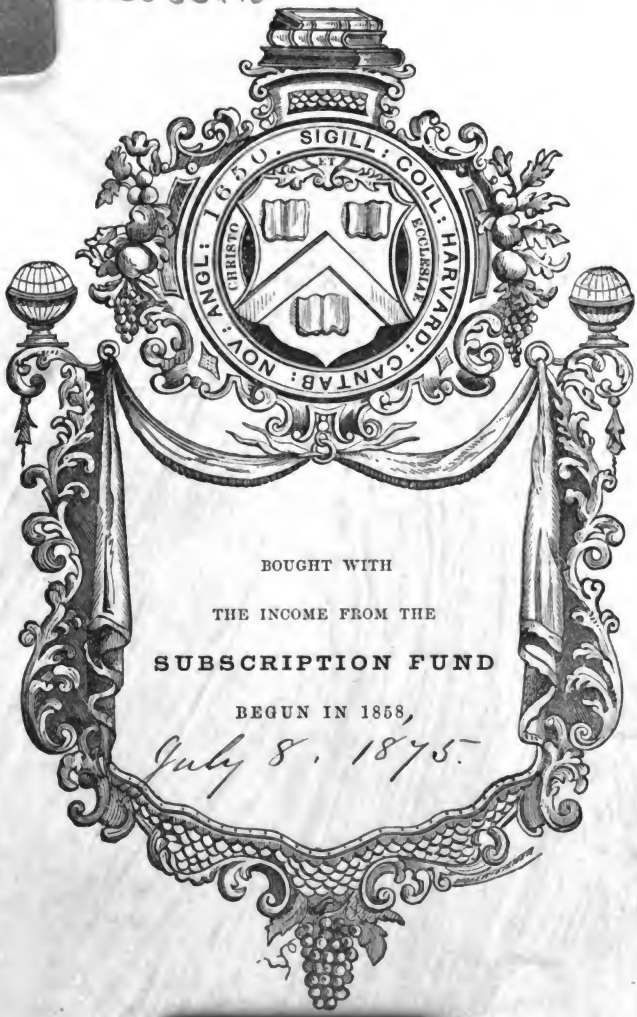
WIDENER LIBRARY
HX J1YZ A

48

i2885.10

Bd. Aug. 1875.



BOUGHT WITH

THE INCOME FROM THE

SUBSCRIPTION FUND

BEGUN IN 1858,

July 8. 1875.

SCIE RARY

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Archiv

für

Bergbau und Hüttenwesen.

Herausgegeben

von

Dr. C. J. B. Karsten.

Siebzehnter Band.

Mit sechs Kupfertafeln.

Berlin, 1828.
Gedruckt und verlegt
bei G. Reimer.

Digitized by Google

Sci 2515.10

1873, July 5.
Subscription Fund.

Digitized by Google

Inhalt
des
siebzehnten Bandes.

Erstes Heft.

I. Abhandlungen.

	Seite
Schreiben an den Herrn Baron Alexander von Humboldt über das Verhalten des Granites zum Killas in Cornwall. . . .	3 — 29
Geognostische Beschreibung von Gottland. .	30 — 56
Resultate der chemischen Untersuchung des Bitterspathes, des Magnesites, des Schieferspathes, des Braunspathes und einer großen Menge von Dolomiten.	57 — 82
System der auf Ganggebilden sich findenden Formen und Vorkommnisse.	83 — 96
Bemerkungen über das Vorhandenseyn eines Steinsalzlagers in Westphalen. . . .	97 — 102
Statistische Untersuchungen über den jetzigen Zustand des Eisenhüttenwesens in Frankreich.	103 — 117
Ueber die Bildung des Graphites im Hohenofen.	118 — 127
Nachrichten von den Westphälischen Eisenhüttenwerken bei Starkrad, Wetter und Ibbenbühren.	128 — 133
Metallurgische Abhandlung über die Sphäroſiderite.	134 — 164
Ueber die Zusammensetzung des Silberhaltigen Gediegen-Goldes.	165 — 175
Ueber ein neues Verfahren, Goldhaltige Kiese zu probiren und zu gute zu machen. . .	176 — 190

II. Notizen.

Verhandlungen der Geologischen Gesellschaft zu London.	191 — 228

Digitized by Google

Seite.

2. Die neuesten Bestimmungen der chemischen Mischungsgewichte einfacher Körper. . . . 229 — 235
3. Ein neues Grau-Spiesglanzerz aus der Auvergne. 236 — 242
4. Ueber das Vorkommen des tellurischen Gediegen-Eisens. . . . . 242 — 248
5. Ammoniackgehalt verschiedener Eisenerze. . 248 — 252

Zweites Heft.

I. Abhandlungen.

1. Geognostisch-metallurgischer Abriß von Amerika. 255 — 385
2. Die Mühlsteinbrüche zwischen Mayen und dem Laacher See. . . . . 386 — 432
3. Ueber die Zusammensetzung der körnigen Eisenerze. 433 — 445
4. Chemische Analysen Feldspathverwandter Fossilien. 446 — 461

II. Notizen.

Verhandlungen der Geologischen Gesellschaft in London. 462 — 472

Digitized by Google

Archiv
für
Bergbau und Hüttenwesen.

Siebenzehnten Bandes
Erstes Heft.

Digitized by Google

Digitized by Google

I.

Abhandlungen.

1.

Ueber das Verhalten des Granites zum Killas in Cornwall.

Ein Schreiben an den Herrn Baron Alexander von Humboldt

von den

Herrn Assessoren v. Oeynhausen und v. Dechen.

Swansea, den 28sten Dec. 1826.

Während unseres Aufenthaltes in Cornwall haben wir uns bemüht über die Lagerungsverhältnisse des Granits und des Killas (Thonschiefer, Hornblendeschiefer, Grünstein) einige Beobachtungen einzusammeln, wozu der schöne Aufschluß an den Küsten, so vielfältige Gelegenheit darbietet. Ew. wollen uns erlauben, dieselben Ihnen vorlegen und Ihrer Prüfung und Berichtigung unterwerfen zu dürfen; wir werden uns um so mehr bloß auf unsere eigenen Beobachtungen beschränken dürfen, da Sie die hiesigen Gegenden genauer kennen, als wir dieselben zu beschreiben vermögten.

Digitized by Google

Den Granit, welcher in größern und kleinern Gebirgsmassen aus dem Killasgebirge hervorragt, fanden wir stets den letzteren unterteufend, und den Killas nach allen Seiten abfallend um den Granit gelagert. In mehreren Gruben ist die Auflagerung des Killas sehr deutlich zu beobachten, die Scheidungsebene kaum 45 Grad geneigt; an andern Punkten aber, z. B. bei Carclaze tin mine ist die Gränze fast senkrecht, während der Killas flach abwärts fällt. Im allgemeinen dürfte daher der Killas dem Granit abweichend aufgelagert seyn. Der Killas, meist ein recht deutlicher Thonschiefer des Urgebirges, geht allmählig in Uebergangsthonschiefer und Grauwacke über, zumal in den südöstlichen und östlichen Gegenden der Grafschaft. In der Nähe des Granits hingegen, nimmt er mehr den Charakter von Grünstein und Hornblendeschiefer an; die Uebergänge von diesen Gesteinen zum wahren Thonschiefer sind unmerklich.

Die reichsten Erzdistrikte sind in der Nähe vom Killas und Granit. Dem vortrefflichen Aufsatze von J. Carne über das relative Alter der Gänge in Cornwall (Transact. of the geol. soc. of Cornwall II. Vol. p. 49) wüßten wir nichts Wesentliches zuzusetzen. Die Gänge setzen theils im Granit, theils im Killas, theils in beiden zugleich auf. Der am häufigsten vorkommende Granit enthält wenig Glimmer und ist daher nie zur Gneußbildung geneigt; weißen oder grauen Quarz und Feldspath in meist gleichförmigem Gemenge; außerdem porphirförmig ausgeschieden große weiße Zwillingskrystalle von Feldspath, denen von Carlsbad ähnlich, und eingesprengt häufig schwarzen Schörl und stellenweise auch häufig Pinit. Die herrschende Farbe ist licht, weißlich oder gelblich braun, bisweilen sind die Feldspathkrystalle röthlich. Zur Verwitterung und zur Bildung von Chinastone oder Clay ist dieser Granit nur wenig oder fast gar nicht geneigt.

Das gegenseitige Verhalten des Killas und Granit

Digitized by Google

läßt sich am deutlichsten an den Meeresküsten beobachten. Ueberall zeigt sich hier der Killas aufliegend auf dem Granit, aber besonders merkwürdig sind die Gänge von Granit, die theils im Killas, theils im Granit selbst aufsetzen, und über die wir uns die Freiheit nehmen, im Nachfolgenden Ew. unsere Beobachtungen mitzutheilen. Carne (a. a. O. Seite 66.) führt 14 Punkte an, wo sich dergleichen beobachten lassen; wir haben diese Punkte nicht alle gesehen, und beschränken daher unsere Beschreibung nur auf diejenigen, welche wir selbst zu sehen Gelegenheit hatten.

1. Mousehole.

Bei dem Dorfe Mousehole, südlich von Penzance tritt an der Meeresküste der Granit unter dem Killas hervor, welcher hier mehr Grünsteinartig als schiefrig ist. Zur Zeit der Ebbe ist ein flach nach dem Meere abfallender Boden entblößt, auf dem die Gränze beider Gebirgsarten eine sehr flach gegen Nordost fallende Ebene darstellt; indessen ist es keine glatte Fläche, sondern sie ist höckerig mit scharfkantigen Winkeln, so daß stellenweise die Grenze beider Gebirgsarten steil in mannigfaltigen Richtungen zu fallen scheint, die aber nur lokal von geringer Erstreckung die allgemeine flache nordöstliche Neigung nicht verändern.

Auf diesem flach geneigtem Meeresboden, welcher in Fig. 1. gezeichnet, durchsetzen mehrere Granitgänge von ansehnlicher Erstreckung den Killas, welche augenscheinlich aus der Hauptgranitmasse entspringen. Der Gang Nr. 1. ist der mächtigste, $3\frac{1}{2}$ — 10 Fuß breit, streicht Stunde 6. und ist schwach gegen Nord geneigt. Der Granit desselben ist feinkörnig, hat einen leichten Stich in Roth und ist innig gemengt mit wenig Glimmer; derselbe ist daher von dem Granit der Hauptmasse verschieden, welcher mehr den Charakter des vorhin beschriebenen allgemein herrschenden hat; doch zeigt auch dieser zuweilen ein feineres Korn, zumal an

der Grenze, und dagegen wird der feinkörnige Granit im Innern der Gänge grobkörniger. Kleine Massen von grünsteinartigem Killas liegen in dem Granitgange, auch Schörl findet sich häufig eingesprengt oder in Drusen. Kleine offene Kluftflächen durchsetzen gleichmäßig Gang und Nebengestein. Quarzadern, welche häufig im Killas, schneiden meist am Gange ab, aber einige setzen auch durch, unter andern die mit (a) bezeichnete, auf deren beiden Seiten die Farbe des Granites etwas verändert ist.

Nr. 2. ist eine nur 10 Zoll breite, steil fallende, aber sehr regelmäßig geformte, Stunde 6. streichende Granitader; im Gestein der vorigen ähnlich. Killasmassen und Schörlparthieen zeigen sich in ihr. Quarzadern durchsetzen dieselbe oder werden von ihr durchsetzt. Schmale Quarzschnüre (b) kaum $\frac{1}{2}$ Zoll stark, gemeinschaftlich streichend und gleichsam einen Gangzug bildend, durchsetzen gleichmäßig Granitgang und Killas. Die Gänge Nr. 1. und 2. scheinen sich weit in die See zu erstrecken, gegen das Ufer hin verlieren sie sich unter lose liegenden großen Granitblöcken.

Die Granitader Nr. 3. entspringt augenscheinlich aus der Hauptgranitmasse und streicht Stunde $6\frac{1}{2}$. Der Granit dieses Ganges ist dem der anderen Gänge ganz ähnlich, feinkörnig und röthlich. Da wo er aus der Hauptmasse entspringt, ist auch diese feinkörnig, die großen porphirförmigen Feldspathkrystalle fehlen und finden sich erst einige Fuß weiter im Innern. Die Granitader wird, kurz nach ihrem Austritt, von einer Quarzader durchsetzt, ohne Verwerfung; einige Fuß weiter setzt eine 12 Zoll mächtige Quarzader durch, sie verwirft den Gang etwa 2 Fuß, setzt dann in die Hauptgranitmasse und verwirft auch diese etwa eben so viel. Diese Ader streicht Stunde 1. Fußlange Massen von grünsteinartigem Killas liegen in ihr so lange dieselbe in diesem Gestein aufsetzt. Gleich nachdem diese Quarzader in die Hauptgranitmasse getreten, setzen mehrere, etwa $\frac{1}{2}$ Zoll dicke,

Digitized by Google

scharf schneidende Quarzadern (c) durch den Granit, die sich aber stellenweise auch bis zu 6 Zoll erweitern. Zu beiden Seiten dieser Adern ist der Granit etwa 1½ Zoll weit verändert; er hat eine dunklere, gelblich graue Farbe, ist fester und quarziger; diese Adern lassen sich wohl 20 Schritt weit verfolgen. Die Stunde 1. streichende Quarzader hingegen, die sehr weit fortsetzt, verändert den Granit nicht, so wie mehrere andere Quarzgänge, die im Granit in gleicher Richtung aufsetzen; aber andere, weiterhin mit (c) parallel streichende Quarzadern verändern theils den Granit, theils auch nicht. Diese letztern Quarzadern enthalten Turmalin, nicht aber die mächtige Stunde 1. streichende. Nachdem diese Quarzader die Granitader geschnitten, setzt letztere einige Fuß weit regelmäßig fort; dann treten zwei Seitenäste aus derselben hervor, der gegen Norden läuft ziemlich weit fort, der gegen Süden aber tritt bald aus; Killasbrocken liegen hier in der Hauptader, welche weiterhin von einigen kleinen offnen Klüften durchsetzt wird; dann wird eine Quarzader durchsetzt und weiterhin noch eine, die etwas verworfen; vorher aber theilt sich die Granitader in zwei Aeste; beide Arme werden von einer Quarzader durchsetzt, dann verschmälert sich der Hauptarm immer mehr und keilt zuletzt aus; der Ausläufer hingegen wird nun Hauptarm und setzt weit in die See fort, ohne daß sein Ende sichtbar würde. Ueber mehr als 150 Fuß lang ist diese Ader sichtbar; ihre größte Mächtigkeit beträgt 5 Zoll; der letzte Ausläufer ist 2 — 3 Zoll mächtig.

2. Rosemodris.

Etwa 3 Meilen südwestlich von Mousehole liegt, bei Rosemodris, Carnsilver cove auf der Westseite des Vorgebirges, welches aus einer kleinen, isolirt liegenden Killasmasse besteht, die sich ebenfalls dem Grünstein und Hornblendeschiefer nähert. In Carnsilvercove wird die Scheidung zwischen Granit und Killas sichtbar; der Granit ist

Digitized by Google

hier mehr fein als grobkörnig, doch zeigt er viele Verschiedenheiten im Korn. Schwarze Schörlgänge, oft 2—3 Fuß mächtig, durchsetzen fast seiger fallend den Granit nach allen Richtungen, gleich schwarzen Bändern, und lassen sich wohl 400—500 Fuß weit verfolgen. Häufig durchsetzen sich diese Gänge, doch ohne Verwerfung. Zwei große Schörlgänge (a) vereinigen sich (Fig. 2.) zu einem einzigen, nachdem sie eine ansehnliche Länge parallel 4 Fuß weit von einander fortgestrichen; sie werden von einem dritten mächtigen Schörlgang durchsetzt. Beide Gänge, nachdem sie sich vereinigt, streichen gerade auf die Killasgrenze zu; große herabgerollte Blöcke verhindern den Punkt zu sehen, wo sie an den Killas treten; an der hoch und senkrecht emporsteigenden Killaswand zeigt sich keine Spur dieser Gänge, und ob von den vielen Granitadern, welche in dieser Wand sichtbar, eine derselben eine Fortsetzung des Schörlganges, ist zweifelhaft, wenn gleich nicht unmöglich. Die Grundmasse der Schörlgänge ist weißer Quarz, in der Mitte mit so viel schwarzem Schörl durchwebt, daß der Quarz fast ganz verschwindet; zu beiden Seiten ist ein Quarzstreifen, der zwar auch noch viel schwarzen Schörl, doch in viel geringerer Menge enthält; dann zeigt sich ein deutliches Ablosen, und zu beiden Seiten ein etwas, doch nur wenig veränderter Granit.

Fig. 2. stellt einen Grundriß von Carnsilvercove dar, deren eine Wand aus Killas, die andere aus Granit besteht; (Fig. 3.) ist eine Ansicht der Killaswand. Der Killas scheint Stunde 6. zu streichen 30 Grad Süd zu fallen. Im Innern der Cove ist unten der Granit anstehend, porphirförmig mit großen Feldspathkrystallen, aber da wo der Killas aufliegt 1 — 2 Fuß tief, ist er feinkörnig ohne große Feldspathkrystalle. Die Grenze zwischen Granit und Killas ist scharf, doch sind beide Gebirgsarten etwas zusammengebacken, die Grenze fällt fast wie der Killas 30 Grad Süd.

Digitized by Google

Der Killas zunächst dem Granit ist etwas schiefrig, höher hinauf ganz dicht grünsteinartig.

Aus dem Granit erhebt sich in den Killas zunächst die Granitader (b) 2 Zoll mächtig; das Gestein derselben ist ein feinkörniger Granit, aber ganz dem der Hauptmasse ähnlich, auch findet keine Unterbrechung statt, man sieht nur aus der Verlängerung dieser Ader, eine ganz schmale offene Kluft mit kleinen Nebentrümmern, tief in den Granit niedersetzen; im Killas zeigt sich diese Kluft nicht, sondern nur ein kleines Nebentrum setzt bis in denselben hinein. Dieser Granitgang läßt sich hoch an der Felswand verfolgen und sein Ende wird nicht sichtbar, da die Verwitterung der Wand und die weite Entfernung solches verdunkeln.

Etwas mächtiger wie die erstere ist die Granitader (c), ihr Austritt aus der Hauptmasse ist nicht sichtbar; sie läßt sich bis zur äußersten Höhe der Felswand deutlich erkennen. Auf derselben ist ein kleines Ort getrieben, wahrscheinlich um nach Zinnerzen zu suchen.

Der Granitgang (d) scheint sich in einer Höhe von etwa 16 — 20 Fuß gänzlich auszukeilen, so wie der Gang (e). Letzterer ist durch ein schmales Trum mit dem Gange (f) verbunden, dessen Ende nicht deutlich sichtbar wird. Der Gang (g) ist 4 — 5 Zoll mächtig, macht an einer Stelle einen Haken und läßt sich bis an den Rasen auf der Felswand verfolgen. In der darüber liegenden Felswand zeigt sich ebenfalls ein Granitgang, welcher, da diese Felswand nur etwa 20 Fuß zurückspringt, wohl die Fortsetzung von (g) seyn dürfte. Diese Stelle liegt wohl 250 Fuß senkrecht über Carnsilvercove. Der Granitgang (h) theilt sich in zwei Arme; dann folgt eine Ader (i), die auf eine ansehnliche Tiefe weggearbeitet ist, wahrscheinlich um auf Zinnerz zu suchen. Zu dem Gestein dieser Ader war nicht zu gelangen, wahrscheinlich dürfte es aber auch Gra-

Digitized by Google

nit seyn; da indessen der Killas auch häufig von Quarzadern durchsetzt wird, so bleibt dieß zweifelhaft. Dasselbe gilt auch von der Ader (k), zu der ebenfalls kein Zugang möglich. Von herabfließenden Wassern war das Gestein derselben gelblich beschlagen; wenn diese bedeutende Spalte keine Granitader, so muß sie ein quarziges eisenschüssiges Gestein enthalten.

Gegen Quarzadern, welche häufig in dem Killas aufsetzen, zeigen die Granitadern dasselbe Verhalten wie bei Mousehole; sie durchsetzen dieselben bald, bald werden sie von solchen durchsetzt. Der Granit aller dieser Adern ist feinkörnig, daher von dem grobkörnigen der Hauptmasse wohl etwas verschieden; aber feinkörniger Granit findet sich auch in der Hauptmasse und verläuft sich in grobkörnigen, so daß augenscheinlich hier grob und feinkörniger Granit nur einerlei Gestein, in verschiedenem Krystallisationszustande sind.

3. Cape Cornwall.

In der Nähe der Gränze zwischen Granit und Killas, am Cape Cornwall in Port Justcove treten sehr häufig Granitgänge im Killas auf; einer derselben ist (Fig. 4.) gezeichnet. Er ist 6 Zoll mächtig, streicht Stunde 8., und fällt 49 Grad Süd. Er ist auf eine streichende Länge von etwa 24 Fuß und in einer Höhe von 6 Fuß zu verfolgen. Der Killas streicht Stunde $6\frac{1}{2}$ und fällt 26 Grad Nord; die Schichten desselben werden durch den Granitgang, und nach dem Verhalten eines ebenfalls verworfenen Quarzganges zu urtheilen, widersinnig verworfen. Der Quarzgang streicht Stunde 2. und fällt 70 Grad Ost. Die Struktur des Granitganges ist eigenthümlich; auf beiden Saalbändern senkrecht gegen die Mitte stehen lange Schörlnadeln in den krystallinischen Quarz und Feldspath hinein. Die Mitte des Ganges ist mit kleinkörnigem Granit ausgefüllt, der kleine Schörlnadeln enthält. Killasbrocken liegen in

Digitized by Google

dem Gange mit großblättrigem Feldspath umgeben. Im Liegenden des Ganges erscheint Feldspath in Trümmern und Massen zwischen den Schichten des Killas von dem Gange ausgehend; er bildet bisweilen Druſen, aber die Krystalle in denselben sind keine Zwillingskrystalle und daher von denen im Granit der Hauptmasse verschieden. Feldspathpartheien ohne scharfe Begränzung finden sich auch im Killas, welcher mehr Grünstein als Schiefer ist.

4. Soaprock bei Gew Greafe.

In dem Lizarddistrickt sind Serpentin und Gabbro herrschende Gebirgsarten. Der Soaprock bei Gew Greafe auf der westlichen Küste des Lizard besteht aus Serpentin, in welchem Adern von Steatit aufsetzen, die oft eine Mächtigkeit von mehreren Fußen erreichen. Dieser Steatit oder Soaprock ist ein weiches, seifenartiges Gestein, welches eine bedeutende Menge Talkerde enthält. Die Farbe desselben ist entweder weiß, oder grau, gelblich und röthlichbraun. In einer tiefen Schlucht fällt hier ein kleiner Bach in das Meer. Diese Schlucht (Fig. 5.) liegt ganz im Serpentingebirge; aber auf der Sohle einer kleinen Nebenschlucht erhebt sich eine etwa 15 Fuß lange Granitmasse zu einer Höhe von kaum 10 Fuß, südlich unter den Serpentin einfallend (Fig. 6.). Der Granit ist feinkörnig, röthlich, enthält Quarz und Feldspath im innigen Gemenge und Glimmer oder grünen Talk in kleinen Schuppen; er ist dem Granit der Gänge ganz ähnlich. Stellenweise ist er zu einer weichen Masse verwittert und von Steatitadern durchzogen, doch meist ist er sehr hart. Nur an diesem Punkte wird Granit sichtbar; unmittelbar über ihm liegt weißer Steatit und ein weicher aufgelöster thoniger Serpentin. Die Schlucht zieht sich noch etwa 100 Schritt weit fort. An dem Ende derselben zeigen sich, an den Seitenwänden, viele mächtige Steatitadern, alle nach oben sich auskeilend.

Digitized by Google

Die Ader (e) ist wohl 4 Fuß mächtig; der Steatit derselben scheint stellenweise ein verwitterter Granit zu seyn. Diese Schlucht vereinigt sich kurz vor ihrem Ausgang ins Meer mit der Hauptschlucht. Diese Hauptschlucht, am Ausgange breit, verengt sich bei (cd) bedeutend, und erweitert sich oft wieder nach einiger Zeit; sie hat hier ganz das Ansehen einer Gangspalte (Fig. 7.). In der Ansicht (Fig. 7.) zeigen sich mächtige Klüfte die nach oben auskeilen; sie sind mit Serpentintrümmern ausgefüllt die in Steatit eingeknetet liegen; ein kleiner Stollen ist hier angesetzt, wahrscheinlich um Steatit zu suchen. Die Sohle der Thalspalte bei (f) ist ganz mit aufgelößtem Steatit angefüllt; hier zeigen sich einige Granitblöcke, die vielleicht anstehend seyn mögen, vielleicht aber auch nur zufällig aus der Nebenschlucht hierher gekommen sind, da sie jenem Granit ganz ähnlich sind.

5. Kinancecove.

Etwas südlich von Gew Grease liegt Kinancecove. Die Gebirgsart ist ein schöner dunkler Serpentin mit schillernder Diallage. Hier durchsetzt ein sehr schöner Granitgang die steile Serpentinwand. Der Gang streicht Stunde 5—6. und fällt sehr steil Nord, er zieht wie ein ziegelrother Streifen an der dunklen Wand herunter und ist wohl über 3½ Fuß mächtig über 30 Fuß hoch sichtbar. Der hangende Theil ist fester, der liegende aufgelößter Granit; im Liegenden laufen mehrere schmale Granitadern auskeilend in den Serpentin. Unmittelbar auf dem Hangenden des Granitganges liegt ein schöner 2½ Fuß mächtiger Gang von weißem Steatit, und noch etwa 40 Fuß weiter im Hangenden zieht sich ein etwa 1 Fuß mächtiger Steatitgang an der ganzen Felswand herunter. Der Granit ist feinkörnig und dem der andern Granitgänge ganz ähnlich.

Digitized by Google

6. Gwendra.

Auf der östlichen Küste des Lizarddistriktes liegt Kennickcove bei Gwendra (Fig 9.). Die herrschende Gebirgsart ist dunkelbraunrother oder schwarzer dichter Serpentin mit schöner schillernder Diallage, in demselben setzen Gänge von Granit, Grünstein und Steatit auf. Der erste Gang dieser Art zeigt sich bei (a) und er ist (Fig. 10) besonders gezeichnet; er ist 5 Fuß mächtig und besteht aus dichtem Grünstein, der häufig und vorwaltend in der Quere zerklüftet ist. Er streicht Stunde 10., fällt Nordost mit wechselnder Steilheit von 25 — 45 Graden. In seinem Hangenden und Liegenden setzen Schnüre von Steatit im Serpentin auf, und namentlich in seinem Hangenden, wohl 1 Fuß mächtig, befinden sich Trümmer von Grünstein durch Steatit zusammengehalten. Nicht weit von diesem Gange bei (b) zeigt sich ein schöner Steatitgang (Fig. 11.) er ist 5 Fuß mächtig, 15 Fuß hoch sichtbar und ausnehmend deutlich zeigt er sich nach oben hin auskeilend. Auf den Seiten dieses Ganges wohl 2½ Zoll mächtig, zeigt sich eine graue erdige aufgelößte Substanz, durch beigemengten Asbest faserig aussehend. Adern von sehr reinem weißen Steatit durchziehen den zwar auch sehr reinen, doch grauen Steatit der Hauptmasse. Die graue Farbe desselben rührt von kleinen grauen Pünktchen her, die gerade so in demselben liegen, wie in dem Granit der Gänge der grünlich grau gefärbte Glimmer. Das Nebengestein ist schöner dunkler Serpentin, und häufig Asbest, Kalkspath und Talkadern darin.

In den Buchten (c) und (d) zeigen sich keine Gänge, das Meer hat hier feinen Sand ausgespült, der wohl Körner von Titaneisen enthalten mögte. An der Spitze (e) hingegen zeigt sich eine bedeutende Masse Grünstein (Fig. 12.) dicht, mit häufigen Schnüren, Adern und unregelmäßigen Massen von feinkörnigem Granit darin. Die Granit-

Digitized by Google

massen sind mit dem Grünstein auf das Innigste verbunden, so auch die Adern, doch lösen sich beim Zerschlagen die Adern leichter vom Grünstein ab, nicht aber die Massen vom Granit, die immer so brechen, daß beide Gesteine an demselben Stücke befindlich. Diese Grünstein- und Granitmasse, denn beide sind etwa in gleicher Menge vorhanden, fällt Stunde 1. S. O. 45 Grade. Deutlich zeigt sich im Liegenden derselben Serpentin, braunroth und dunkelschwarzbraun. Auf der Grenze sind viele kleine weiße Steatitadern, denen zunächst ein röthlicher, sehr verwitterter Granit folgt. Es zieht sich eine Klippenreihe von (e) bis (f); diese besteht ganz aus Granit und Grünstein, während die Küste nur Serpentin, aber bei (f) kommen diese Gesteine an die Küste und scheinen noch weit fortzusetzen, Stunde 7. Süd fallend.

An der Küste bei (g) zeigt sich nun wieder ein fast senkrecht fallender 6 Fuß mächtiger Gang von röthlichem feinkörnigem Granit, dem am Soaprock ähnlich (Fig. 13.) Grünstein kommt in demselben wenig oder gar nicht vor, viele Asbestadern durchsetzen den nebenliegenden Serpentin, und Steatitadern liegen zu beiden Seiten des Ganges, welcher Stunde 12 streicht. Weiter bei (h) setzt ein anderer Granitgang (Fig. 14.) auf, er ist unten 6 Fuß mächtig, keilt sich nach oben hin aus, oder verläuft sich vielmehr in eine Steatitmasse, die sich immer mehr verschmälernd zuletzt nur als eine dünne Spalte auf der Höhe der Felswand zeigt, die wohl 60 Fuß hoch seyn dürfte. Eine andere schöne Steatitader 1¼ Fuß mächtig, läuft von diesem Gange flach ansteigend, nördlich fallend aus, und läßt sich wohl 30—40 Schritt weit verfolgen, ohne daß ihr Ende deutlich sichtbar würde. Sie wird durch zwei Klüfte, die mit etwas Talk ausgefüllt sind, verworfen. Der Steatit ist scharf von dem Serpentin gesondert. Asbestadern, meist die Ausläufer oder Führer zu Steatitadern, durchzie-

Digitized by Google

hen den Serpentin. Bei (i) zeigt sich ein mehr als 8 — 10 Fuß mächtiger Gang von Granit und Grünstein der N. O. fällt. Endlich zeigt sich noch ein Granitgang bei (k) (Fig. 15) 3 Fuß mächtig; er wird an zwei Punkten sichtbar und scheint flach, fast horizontal gelagert.

Alle diese Gänge scheinen von der Hauptmasse auszugehen, welche von (e) bis (f), die Klippen bildet. Grünstein und Granit, und namentlich letzterer, scheinen hier in dem Serpentingebirge sehr häufig vorzukommen; Gwendra liegt auf solchem, und auf dem Wege von hier nach der Küste zeigt er sich häufig. Auf dem Wege von Gwendra nach Coverack, welches etwa 6 Meilen östlich, bedeckt sich die Oberfläche des Landes bald mit zahllosen großen Felsblökken; dieß ist gerade wie auf der Basse am Harz, auch ist es der Gabbro, welcher sich hier statt des Serpentin findet und ansehnlich verbreitet ist.

7. Cligga point.

Cliggapoint (Fig. 16.) liegt einige Meilen nordöstlich von St. Agnes. Von St. Agnes bis zu diesem Vorgebirge zeigt sich nur Killas. In der Gegend des Punktes (a) hingegen tritt ein Gestein zu Tage, welches dem Granit sehr nahe steht; es ist von einer lichten grauweißen Grundfarbe; der vorwaltende Bestandtheil ist Quarz, meist recht deutlich in doppelt sechsseitigen Pyramiden krystallisirt; Glimmer und Feldspath zeigen sich nur in geringer Menge, häufiger Schörl. An der Oberfläche ist dieses Gestein verwittert, lose Quarzkrystalle liegen häufig zerstreut, im Innern aber ist dasselbe härter, und gegen den Punkt (b) hin geht es ganz in Granit über; hier nämlich tritt der Feldspath häufiger auf, theils frisch, theils zu Porzelanerde verwittert, und der Quarz dagegen tritt zurück. Granit ist bei (b) in großen Massen anstehend, von mitterem Korn, die Feldspathkrystalle weiß, schon etwas verwittert,

Digitized by Google

ſtellenweiſe porphirförmig ausgeſonderte Zwillingskryſtalle von Feldſpath im Geſtein. Jenes quarzige Geſtein verhält ſich zu dem Granit, wie der durch Quarzgänge veränderte Granit bei Mouſehole zu dem dortigen Granit, und wirklich auch wird der Granit bei (b) von häufigen Quarzſchnüren durchſetzt, die eine ähnliche Veränderung bewirkt zu haben ſcheinen. Auf (Fig. 16.) iſt die Grenze zwiſchen Granit und Killas durch eine punktirte Linie angegeben.

Auf der Oſtſeite des Cliggapoint iſt recht charakteriſtiſcher Killas anſtehend; ein dünnſchiefriger Thonſchiefer von grauen und grünen Farben, bisweilen mit kleinen, röthlichen Punkten wie geſprenkelt. Es ſetzen hier mehrere Zinnerzgänge auf (c) Stunde 6. ſtark Nord fallend; ſie ſind vor alten Zeiten ausgebaut und gleichen nun großen offenen Spalten (ſogenannte Coffins). Es iſt hier kein Bergbau mehr rege, aber auf den Halden findet ſich häufig Wolfram, eine Spur von Kupfer und bisweilen Zinnſtein.

Die Grenze zwiſchen Granit und Killas läßt ſich am deutlichſten bei (d) beobachten (Fig. 17.). Hier iſt eine kleine hervorragende Spitze von Granit; unter derſelben iſt Killas, es iſt aber nicht der gewöhnliche Killas, ſondern er hat ein eigenthümliches, faſt Gneußartiges Anſehen, nur feinkörniger.

An dem Punkte (e) iſt eine ſenkrechte Granitwand wohl über 100 Fuß hoch; zahlloſe Quarzadern durchſetzen hier den Granit und veraendern ihn zu beiden Seiten; alle fallen nach Norden und geben dem Geſtein ein geſchichtetes Anſehen. Solche Quarzadern zeigen ſich hier überall im Granit.

Bei dem Punkte (f) gewährt der Granit einen höchſt ſonderbaren Anblick. Er iſt von einer zahlloſen Menge ſolcher Quarzadern durchſetzt, welche ihn zu beiden Seiten in ein ähnliches Geſtein verwandelt haben, wie ſich auf der Spitze zwiſchen (a) und (b) zeigt. Alle dieſe Quarzadern

Digitized by Google

streichen Stunde 6½ und fallen steil Nord; der Granit erscheint dadurch vollkommen geschichtet und in Bänken von 1 — 3 Fuß Mächtigkeit abgetheilt (Fig. 18). Der unveränderte Granit ist dem am Punkte (b) ganz ähnlich und sehr zur Verwitterung geneigt, in der Nähe der Quarzadern hingegen verwittert er nicht. Diese parallel streichenden Quarzadern sind überhaupt von einer eigenthümlichen Beschaffenheit; es sind eigentlich scharfschneidende Klüfte, theils offen theis mit grauem Quarz ausgefüllt, selten mehr wie ¼ Zoll stark. Im Innern dieser Klüfte und dem Nebengestein imprägnirt, finden sich Zinnstein und Wolfram; im Streichen und Fallen und in der Erzführung sind sie daher den Gängen im Killas bei (c) ganz ähnlich, welche aber mächtiger gewesen zu seyn scheinen. An der bei (f) sehr schön entblößten Granitwand setzen noch zwei, Stunde 11. streichende 85 Grad West fallende, ohne Verwerfung das Gestein durchsetzende, 4 Zoll mächtige Quarzgänge auf. Diese Adern sind aber von den vorigen ganz verschieden, nicht bloß durch ihre Richtung, sondern auch durch ihr ganzes übriges Verhalten; sie verändern das Nebengestein nicht, sie sind nicht erzführend und ihre Ausfüllungsmasse ist ein stänglicher weißer Quarz, der der erzführenden Gänge hingegen ist durchscheinend und grau.

Der Granitwand (f) gegenüber liegt eine andere gleich steile Felswand (g) (Fig. 16.). Das Gestein hat eine bräunlichrothe Farbe, scheint mehr schiefrig und dürfte wohl Killas seyn, was jedoch zweifelhaft, da in die Nähe dieser Wand zu gelangen nicht wohl möglich. In dieser Wand, von der ein Theil eingestürzt zu seyn scheint, befindet sich eine Menge Strecken und Querschläge, die Ueberreste alter Baue auf Zinnerz.

In der Bucht (h) (Fig. 6 u. 19.) unterteuft der Granit den Killas auf das Bestimmteste. Auf der Gränze zwischen beiden Gebirgsarten findet sich stellenweise unter an-

dern bei (i) (Fig. 20.) eine bis 2 Zoll dicke Schicht aus kleinen Killasbrocken bestehend, auch finden sich bisweilen große Brocken von Killas im Granit. Der Granit ist dem vorigen ähnlich, aber meist sehr verwittert, nur bei (kk) wird seine Masse dichter und einem Porphir (Elvan) ähnlich; dieß ist jedoch nur auf einen sehr kleinen Raum beschränkt. Der Granit scheint in der Bucht (l), deren Benennung Hanovercove seyn soll (von einem daselbst gestrandeten Schiffe) keine große Ausdehnung zu erreichen, denn bald tritt überall ganz charakteristischer Killas auf, der bis über St. Agnes aushält.

Bei St. Agnes liegt ein beträchtlicher Hügel St. Agnes beacon; er besteht aus Killas, dem ähnlich, der sich ganz in der Nähe vom Granit zu finden pflegt. Am westlichen Fuße des Beacon zeigen sich quarzige Gesteine, denen auf der Höhe von Cligga nicht unähnlich; lose zerstreut liegen in Menge doppeltsechsseitige kleine Quarzpyramiden; weißer Thon wird hier in Menge gegraben; ohne Zweifel muß hier in der Nähe Granit anstehend seyn; die Küste nördlich und westlich des Beacon müßte hierüber Aufschluß gewähren, aber Zeit und Wetter gestatteten uns nicht dieselbe zu besuchen.

8. Carclaze tin mine bei St. Austle.

Die Zinngrube Carclaze liegt etwa 2 Meilen nördlich von St. Austle im Granit und nahe an der Grenze desselben mit dem Killas (Fig. 29 und 30.). Der Killas ist an dieser, fast seiger gegen Süden einfallenden Grenze, sehr aufgelößt in eine weiche thonige Masse, doch deutlich geschichtet, flach südlich fallend, und erscheint daher dem Granit abweichend aufgelagert. Die Grube selbst ist eine große Pinge, etwa 600 Fuß breit, 1500 Fuß lang 130 Fuß tief. Ein kleiner Stollen giebt Wasserlosung; die Längenerstreckung der Pinge ist Stunde 8.; im östlichen Felde wird ge-

Digitized by Google

genwärtig 60 Fuß tief unter dem Stollen gearbeitet, früher soll im westlichen Felde 120 Fuß tief unter dem Stollen niedergegangen seyn.

Das Gestein, in dem das Zinnerz gefunden wird, ist ein licht gelblich weißer Granit, er ist ausnehmend verwittert; der Feldspath zu einem weißen Thon aufgelößt, läßt die Umrisse von mittelmäßig großen Feldspathkrystallen erkennen; schwarzer Schörl findet sich häufig. Dieser Granit ist nicht jener allgemein herrschende mit großen porphirförmig ausgesonderten Zwillingskrystallen, er ist aber dem an Cliggapoint ganz ähnlich. Ersterer indessen findet sich auch in dem ausgedehnten Granitgebirge der Umgegend; er wird als Baustein benutzt und ist unter der Benennung Moorstone bekannt, wogegen der zur Verwitterung geneigte Granit vorzugsweise Growan genannt wird.

Der verwitterte licht gefärbte Granit, wird von unzähligen Adern oder Klüften durchsetzt, welche das Zinnerz führen, und welches sich auch eingesprengt in der Nachbarschaft dieser Klüfte findet. Es sind dieselben Quarzadern wie am Cliggapoint, auch üben sie hier einen gleichen Einfluß auf das Nebengestein aus wie dort, denn dieses ist ungleich fester zu beiden Seiten, quarzreicher, von grauer Farbe und nicht verwittert. Die Zinnadern durchziehen daher wie Bänder den verwitterten Granit, sie durchschneiden denselben nach allen Richtungen, aber doch beiweitem vorherrschend sind Stunde $1\frac{1}{2}$ streich., mit 35 Grad fallende Adern, welche so häufig und nahe neben einander aufsetzen, daß sie dem Gestein ein geschichtetes Ansehen geben. Außerdem treten auch häufig Stunde 7—8 fallende Zinnadern, so wie andere, doch sehr schwache Zinnadern auf, die nach allen Richtungen streichen. Diese Zinnadern durchsetzen sich ohne Verwerfung, und auf den Durchschnitspunkten sollen die reichsten Zinnerze gefunden werden.

Digitized by Google

Außer diesen Zinnadern kommen noch weiße Quarzadern vor, meist Stunde 10—11 streichend, fast seiger fallend; der Quarz ist stänglich und von beiden Seiten nach der Mitte zu krystallisirt. Diese Adern, meist nur 1—2 Zoll mächtig, führen kein Zinn oder Metall überhaupt, sie verwerfen die Zinnadern und sind überhaupt von einer späteren Formation. Die Zinnadern hingegen haben in der Mitte eine theils offene, theils mit grauem durchsichtigem Quarz, mit Zinnstein und Wolfram ausgefüllte Kluft und verändern zu beiden Seiten, einige Zoll weit, das Nebengestein, so daß sie 2—6 Zoll, selten bis 12 Zoll mächtig erscheinen.

Auf dem ganzen südlichen Rande der Pinge enthält der Granit, wohl mehr als 30 — 50 Fuß tief unter Tage, viel schwarzen Schörl eingesprengt; er ist weniger stark verwittert, und enthält weniger Feldspath, dagegen mehr Quarz, der oft recht schön krystallisirt ist. Er nähert sich in seiner Beschaffenheit dem Schörlfels und ist überhaupt dem Gestein ähnlich, welches sich auf der Höhe von Cliggapoint findet, mit welcher Gegend die hiesige in jeder Rücksicht große Aehnlichkeit hat. Jener, häufig Schörl enthaltende Granit, scheint nicht bloß auf den Südrand der Pinge beschränkt, sondern ringsum nahe an der Oberfläche vorzukommen.

Das östliche Grubenfeld ist gegenwärtig das ergiebigste, und es wird hier in einem Schachte ein sehr gutes Mittel bearbeitet, in dem mehrere, Stunde 1½ fallende Adern aufsetzen. Früher war das westliche Feld das reichste und wurde hier eine Ader (blacklode) bearbeitet, die namentlich da, wo sie den vorhin erwähnten Schörlfels durchsetzt, sehr ergiebig war.

Die Zinnadern führen nur Zinn und etwas Wolfram, aber kein Kupfer oder Eisen, weshalb der Zinnschlieg auch nicht geröstet zu werden braucht. Dies ist fast allgemein

Digitized by Google

der Fall, wo Zinnerze im Granit vorkommen, welches immer unter ähnlichen Verhältnissen statt findet. Hierin ohne Zweifel liegt auch der Grund; daß das Zinn von Streamworks frei von Kupfer und Eisen ist, denn die Streamworks haben das Zinnerz aus dem Granit erhalten.

Eine kleine Meile nordwestlich von Carclaze wird Porzellanthon gegraben. Auf dem Wege dahin, der über eine große Granitebene führt, liegen ausgewitterte doppeltsechsseitige Quarzpyramiden in großer Menge zerstreut, genau so, wie am Cliggapoint und St. Agnes beacon. Die Thongräberei wird in einem sehr verwitterten Granit betrieben; die häufig einliegenden Doppelpyramiden von Quarz werden durch Waschen gesondert. Der Porzellanthon ist aus einem an Ort und Stelle verwitterten Granit gebildet und nicht zusammengeschwemmt, denn in dem Thon werden die Umrisse der Feldspathkrystalle häufig noch sehr deutlich sichtbar. Am St. Agnes beacon muß der Granit bereits mehr verwittert seyn, denn hier zeigt der Thon keine Umrisse von Feldspathkrystallen.

Porzellanthongräbereien finden sich in dieser Gegend in dem Kirchspiel St. Stephens sehr häufig; sie finden sich aber auch noch an anderen Punkten, unter andern am Godolphinhill, ohnweit Helston unter ähnlichen Verhältnissen. Hier hauptsächlich kommt Chinastone vor, ein Gestein, in dem die Granitartige Struktur noch sehr deutlich zu erkennen, und welches nicht so sehr zersetzt ist, wie der Chinaclay.

9. St. Michaelsmount.

In der Mounthay, 3 Meilen östlich von Penzance, erhebt sich etwa 300 Fuß hoch der St. Michaelsmount, ein Granitfelsen, auf dessen Nordseite Killas, der nur in der Nähe des Granits grünsteinartig wird. Auf der Ostseite fällt der Killas Stunde 3. N. O. 20 Grad, eben so die Grenze zwischen Killas und Granit; auf der Nordseite fällt

Digitized by Google

der Killas wie die Scheidungsebene, Stunde 4. N. O. 45 Grad; auf der Weſtſeite hingegen fällt der Killas ſchwach Stunde 12. N. Die Scheidungsebene hingegen ſtreicht Stunde 7., und fällt ſehr ſteil Nord. Der Killas iſt daher mantelförmig, jedoch abweichend dem Granit aufgelagert. Auf der Oſt- und Weſtſeite, in der Nähe der Grenze, ſetzen zahlloſe Granitgänge in den mannigfaltigſten Richtungen durch den Killas; ſie entſpringen augenſcheinlich aus der Hauptmaſſe, und durchziehen wie ein Netz den Killas; ſie erſcheinen unter Verhältniſſen, die von den bisher beſchriebenen keine Abweichungen darbieten. Auch weiße Quarzadern durchſchwärmen den Killas nach allen Richtungen, und durchſetzen oder werden durchſetzt von den Granitgängen. Außerdem ſetzen noch 1 — 1½ Zoll mächtige Quarzgänge in dem Killas auf, das Geſtein dem Milchquarz ähnlich; dieſe Gänge fallen ſeiger, ſind ziemlich regelmäßig und ſcheinen daher von den vorigen wohl etwas verſchieden. Ferner kommen andere kleine Gänge vor, die ebenfalls hauptſächlich aus Quarz beſtehen, in dem ſich aber ſchon Glimmer zeigt; vielleicht gehören ſie ſchon in die Klaſſe der Granitgänge, oder vielleicht auch zu den bald zu erwähnenden Stunde 6 — 7 ſtreichenden Quarzgängen, welche den Granit durchſetzen. Endlich finden ſich noch ſchmale, ſcharf ſchneidende Glimmergänge; ſie führen nur wenig Quarz, haben in der Mitte meiſt eine offene Kluft, und kryſtalliſirte Glimmertafeln ſind von beiden Seiten gegen die Mitte hin angeſchoſſen. Dieſe Gänge, gewöhnlich Stunde 6 — 7 ſtreichend, zeigen ſich ebenfalls im Granit.

Der Granit bildet die Hauptmaſſe des Berges; er hat eine ſehr lichte weiße Farbe, in Folge ſeines reichlichen Gehaltes an Feldſpath, der zum Theil große Zwillingskryſtalle bilder, die jedoch weniger in porphirartiger Form ausgeſondert ſind, ſondern ein Geſtein bilden, mehr dem Schriftgranit ähnlich. Es iſt daher auch dieſer Granit von dem all-

Digitized by Google

gemein herrschenden porphirartigen etwas verschieden und dem auf Carclaze, am Cliggapoint und Godolphinhill ähnlicher.

Dieser Granit wird, so wie auf Carclaze und Cliggapoint, von zahllosen schmalen Quarzadern durchsetzt, die Stunde 6 — 7 streichen und fast seiger in Norden fallen, auch sich genau so wie jene verhalten und das Nebengestein verändern. Diese Quarzadern führen schöne Krystalle von Zinnstein, Wolfram, Glimmer, Apatit und Topas, und stimmen daher ganz mit den Quarzadern an den genannten Punkten überein.

10. Tol Pedn Penwith und Cape Barrack.

Die bisher beschriebenen Granitgänge setzen im Killas oder Serpentingebirge auf, und die Zinnstein führenden Erzgänge im Granitgebirge sind Quarzgänge und keine Granitgänge. Es kommen aber auch wahre Granitgänge im Granitgebirge vor und zeigen sich an mehreren Punkten, die H. Carne (a. a. O. S. 53.) bereits beschreibt. Besonders interessant aber in dieser Hinsicht ist die Küste zwischen Tol Pedn Penwith und Cape Barrack, die südwestliche Spitze des Landsenddistrictes (Fig. 21.).

Die hier herrschende Gebirgsart ist der allgemein verbreitete Granit mit großen Zwillingskrystallen von Feldspath, seine Farbe ist lichtgrau oder gelblichweiß, er enthält häufig Schörl und Pinit, zumal in der südlichen Cove, westlich von Tol Pedn. Von dem Dorfe Sour aus nach diesem Punkte hingehend, zeigt sich dieser Granit überall bis zu dem Punkte n. Hier am Abfall der Küste geht auf einmal ein feinkörniger Granit zu Tage, Quarz und Feldspath in innigem gleichmäßigem Gemenge; letzterer, etwas röthlich, giebt dem ganzen Gestein eine röthliche Farbe. Glimmer nur sparsam, dagegen häufiger Schörl. Es ist genau das Gestein der Granitgänge im Killas, aber sein

Digitized by Google

Auftreten ist nicht das eines Ganges. Diesen Granit längs der Küste nach Südost hin verfolgend, zeigt sich das (Fig. 24.) gezeichnete Profil; der feinkörnige Granit fällt flach Stunde 6½ mit 10 Grad unter den darüber liegenden grobkörnigen Granit ein. Die Grenze ist so scharf, und der Unterschied zwischen beiden Graniten so bedeutend, daß Täuschung nicht wohl möglich; stellenweise sind beide Gesteine an einander gewachsen, aber meist ist eine offene Kluft zwischen beiden, weit genug, um mit einem Messer hineinstechen zu können. Auf der Grenze zeigen sich stellenweise noch einige große Feldspathkrystalle in dem feinkörnigen Granit; doch 3—4 Zoll von derselben entfernt, sind auch diese verschwunden. Die Grenze beider Gesteine läßt sich noch weiter gegen Süden mit großer Bestimmtheit verfolgen, und ist an dem hohen Ufer meist durch einen Absatz bezeichnet. In dem Profil cd (Fig. 23.) unter andern, hängt der grobkönige Granit über den feinkörnigen über, und die Grenze fällt Stunde 4½ O. mit 30 Grad. Gegen Norden hin ließ sich der feinkörnige Granit noch durch die beiden Buchten (k) (l) verfolgen, indessen senkte sich die Grenzlinie immer mehr dem Meere zu; in der Bucht (l) erhebt sich der feinkörnige Granit nur noch wenig über das Meer, aber er fällt sehr flach gegen Osten und unter den grobkörnigen ein; eine weitere Verfolgung in dieser Richtung war nicht möglich.

Gegen Süden hingegen läßt sich der feinkörnige Granit bis in die Bucht (m) verfolgen, welcher die kleine Klippe gegenüber liegt, durch die das Profil ab (Fig. 22) gelegt ist; überall hier fällt der feinkörnige Granit steiler unter den grobkörnigen ein, wie in dem nördlichen Felde. In der Bucht (m) schneidet die feinkörnige Granitmasse plötzlich an einer mächtigen Gebirgszerrüttung ab (Fig. 25.). Dieselbe ist wohl 30 Fuß breit und besteht aus einem gänzlich zerstörten Gebirge, in dem eine Menge von Quarz-

Digitized by Google

schnüren senkrecht niedersetzen; ob diese Klüfte erzführend sind, ließ sich nicht beobachten, indem die Steilheit der Klippe nicht gestattete, unmittelbar zu diesem Punkt zu gelangen. Die vor der Bucht m liegende Klippe wird von der Gebirgsstörung deutlich durchsetzt (Fig. 22.), südlich sehr steil einfallend. Ein Theil dieser Klippe besteht aus feinkörnigem, der andere aus grobkörnigem Granit.

Die feinkörnige Granitmasse, in 150—200 Fuß hohen Felsen anstehend, erscheint wie ein fremdartiger in dem grobkörnigen Granit hereingeschobener Gebirgsklotz, und das Vorkommen derselben kann nicht wohl gangartig genannt werden. Sie besteht aus einem röthlichen, feinkörnigen Granit, der wenige dunkle Glimmerschüppchen, schwarzen Schörl und hin und wieder Pinit enthält, Fossilien, die sich ebenfalls auch in dem darüber liegenden Granit finden. Eine Menge, Stunde 11. streichender Klüfte oder Quarzschnüre durchsetzen den feinkörnigen Granit, ähnlich denen am Cliggapoint. An der Grenze, und wohl 20 Fuß von derselben einwärts, behält die feinkörnige Granitmasse ihr feines Korn vollkommen; je weiter aber dem Meere zu, oder den Inneren der Masse, je mehr giebt sich das Korn aus einander, und es treten hin und wieder porphirförmig ausgesonderte Feldspathkrystalle auf, die sich, zumal auf dem Querbruch, deutlich als Zwillingskrystalle zu erkennen geben; das Gestein ist noch nicht völlig dem darüber liegenden grobkörnigen Granit ähnlich, aber es ist nicht mehr weit davon entfernt, und wenn die Steilheit der Klippen bis zum Meere herabzusteigen erlaubte, so dürften ohne Zweifel schon dort Gesteine gefunden werden, dem grobkörnigen Granit völlig ähnlich. Die Grundbestandtheile des grobkörnigen und feinkörnigen Granites sind daher im wesentlichen dieselben, und nur der Kombinations- und Krystallisationszustand derselben ist verschieden.

Auf dem Standpunkt (n) kann man in die Bucht (m)

Digitized by Google

herabsehen, in welcher der feinkörnige Granit abschneidet, und die Gebirgszerrüttung deutlich erkennen, in der eine Menge senkrechter Quarzschnüre niedersetzen. Dieser Standpunkt ist auf grobkörnigem Granit, durch welchen ein Stunde 11. streichender, einen Fuß mächtiger Gang von feinkörnigem Granit hindurchsetzt (Fig. 25). Dieser Gang ist längs der Felswand in fast horizontaler Lage auf eine bedeutende Länge deutlich zu beobachten; er fällt indessen steil gegen die Gebirgsstörung ein und scheint aus der Hauptmasse des feinkörnigen Granits zu entspringen, mit dem auch die Beschaffenheit seines Gesteins vollkommen übereinstimmt. Er ist an vielen Stellen durch offene Klüfte von dem Nebengestein scharf gesondert, und auf denselben findet sich viel Schörl; an anderen Stellen hingegen ist er angewachsen. Die breite Gebirgsstörung verhindert es zu sehen, ob dieser Gang wirklich aus der Hauptmasse des feinkörnigen Granits entspringt; daß indessen Gänge aus derselben entspringen, sieht man sehr deutlich auf der ganzen Länge zwischen den Profilen (e f) und (g h); hier steigen wenigstens an drei Punkten recht deutlich Gänge in die grobkörnige Granitmasse empor; namentlich zeigt sich ein solcher Gang in dem Profil (g h) (Fig. 22.), er ist in einem spitzen Winkel gebogen, und in der Biegung befindet sich, wahrscheinlich nur zufällig, eine kleine offene Kluft.

Die schönsten Granitgänge indessen zeigen sich an den beiden Seitenwänden der Cove (o). An der nördlichen Seitenwand (Fig. 26.) zeigt sich ein senkrecht fallender Granitgang, nahe ein Fuß mächtig, Stunde 11. streichend, und ohne Zweifel derselbe, welcher zuerst bei dem Punkte (n) gesehen wurde. Dann zeigt sich noch ein anderer, flach fallender Granitgang 10 Zoll mächtig, der von zwei Quarzadern schwach verworfen wird. Das Gestein beider Gänge ist fester, feinkörniger, röthlicher Granit, ganz verschieden von dem grobkörnigen Granit des Nebengesteins; auch sin-

Digitized by Google

het meiſtens eine ſehr deutliche Ablöſung ſtatt. An der anderen Wand der Cove (Fig. 27.) zeigt ſich von dem vorerwähnten ſeiger fallenden Gange nur eine Spur, dagegen iſt der flachfallende Gang auf eine bedeutende Länge ſichtbar, 10 Zoll mächtig, von dem Nebengeſtein ſo ſcharf geſondert, daß auf der Grenze das Meer tiefe Furchen eingewaſchen hat. Offene Klüfte durchſetzen ihn und das Nebengeſtein. Eigenthümliche Verhältniſſe deſſelben zeigt die Zeichnung. Dieſer flach fallende Gang, der ſich auf eine Länge von mehr als 200 Fuß verfolgen läßt, vereinigt ſich mit einem anderen, ſehr ſteil fallenden, 13 Fuß mächtigen Granitgang. Im Hangenden und Liegenden iſt das Geſtein dieſes Ganges ein ſehr feinkörniger quarzreicher Granit; im Innern aber wird das Korn des Granits gröber, und er enthält mehr grünlich grauen Glimmer und ſchwarzen Schörl. Er ſchickt ſchmale Trümmer aus; eine Quarzader, welche das Nebengeſtein durchſetzt, erſcheint in ihm nur als offene Kluft, außerdem aber wird ſein Geſtein, ſo wie das Nebengeſtein, oft genug durch offene Riſſe und Klüfte durchſetzt.

Das eigentliche Vorgebirge Tol Pedn Penwith beſteht nur aus dem allgemein herrſchenden, grobkörnigen Granit. In der öſtlichen Cove dieſes Vorgebirges findet ſich noch ein ſehr flach fallender Granitgang. Auf der Spitze des Vorgebirges ſteht ein Signal. In einer kleinen Cove, etwas weſtlich unter dem Signal, zeigt ſich noch ein intereſſantes Gangverhältniß, welches (Fig. 28.) dargeſtellt iſt. Es ſetzt hier ein Quarzgang von der ungewöhnlichen Mächtigkeit von etwa einem Fuß auf, Stunde 9—10 mit 66 Grad Weſt fallend. Er führt etwas eiſenſchüſſigen Thon, und gehört ohne Zweifel in die Klaſſe der Erzgänge, auch iſt ein Verſuchort auf demſelben getrieben. Dieſer Quarzgang durchſetzt einen 3—4 Zoll mächtigen Granitgang und verwirft denſelben etwa 2 Fuß. Der Granitgang wird ebenfalls durch einen etwa 1 Zoll mächtigen Schörlgang, doch

ohne Verwerfung durchsetzt; dagegen durchsetzt und verwirft die Quarzader auch diesen Schörlgang etwa 2 Fuß. Der Granitgang wird dann noch von einer zweiten Schörlader, doch ohne Verwerfung durchsetzt und streicht dann weit in die See fort; er schickt ein Nebentrumm aus, welches sich allmählig auskeilt, aber das Gestein so scharf schneidet, daß die großen Feldspathkrystalle desselben getheilt und wohl ½ Zoll weit verworfen werden. Die Granitader ist über 100 Fuß weit zu verfolgen, ihr Gestein ist ein inniges Gemenge von Quarz und Feldspath mit wenig Glimmer aber viel Schörl, so daß es oft dem Schörlfels ähnlich wird; doch ist sie von den Schörladern verschieden, die schmal, mit offener Kluft, nur Quarz und Schörl führen. Die Schörladern, zumal die größeren, haben ihr Nebengestein zu beiden Seiten verändert, und den Feldspath in Porzellanthon verwandelt.

Die mannigfaltigen Erscheinungen, welche diese Gänge darbieten, genügend zu erklären, dürfte eine schwierige Aufgabe seyn. Der Killas ist dem Granit aufgelagert und dieser daher als die ältere Gebirgsart zu betrachten. Aber in diesem, die erste Grundlage bildenden Granit, scheinen später von unten heraufgetriebene Granitmassen eingelagert, welche sowohl in dem Granit als im Killas Gänge bilden. Solche später emporgetretene Granitmassen mögen sehr häufig vorkommen, und vielleicht gehören die am St. Michaelsmount, am Cliggapoint, Carclaze und Godolphinhill u. s. w. hierher; aber es ist sehr schwer, dieß so augenscheinlich zu sehen wie bei Tol Pedn; denn alle diese Granitmassen sind in ihren Grundbestandtheilen der großen Hauptmasse gleich, und im Innern eben so wie diese gebildet, und nur an den äußeren Rändern durch feineres Korn, und dichtes Gefüge und Farbe verschieden. Die Granitgänge scheinen

Digitized by Google

die älteste Gangbildung dieser Gegend zu seyn, denen die ältesten Zinnsteingänge unmittelbar folgen; auch die Schörlfelsgänge scheinen von hohem Alter und den Granitgängen nahe verwandt. Die Kupfererzgänge sind von einer jüngeren Bildung und es giebt Zinnsteingänge, die meist im Killas aufsetzen und auf denen sich auch Kupfererze finden, die von den Kupfererzgängen im Alter nicht verschieden zu seyn scheinen. Grünstein und Granit kommen in dem Lizarddistrikt, auf Gängen, gemeinschaftlich vor, und dieß scheint der allgemeinen Beobachtung zu entsprechen, daß der Killas in der Nähe des Granits sich in Grünstein oder in Hornblendeschiefer zu verändern pflegt. So findet sich zwischen Redruth und Camborn auf der Nordseite des Carnbreay (einer hervorragenden Granitkuppe) ein Lager von dichtem Grünstein (Ironstone), so ist das Dartmoor rings von Grünsteinmassen umgeben; und oft scheinen diese Grünsteinmassen nur ein veränderter Thonschiefer zu seyn, dessen Struktur sie noch beibehalten haben. Von den Gängen in Cornwall redend, dürfen die Porphirgänge (Elvan courses) nicht mit Stillschweigen übergangen werden; sie zeigen sich in großer Anzahl im Killas, auf weite Erstreckung und von oft bedeutender Mächtigkeit; ihre Grundmasse ist meist dichter Feldspath, Quarz und Feldspathkrystalle darin ausgesondert, ihre Farbe ist meist ein lichtes Grau oder Gelblichgrau. Sie werden meist von allen Erzgängen verworfen, und scheinen mit zu den ältesten Gangbildungen zu gehören; vielleicht sind sie nur eine Modification von Granitgängen.

Doch um uns nicht zu sehr in das Gebiet der Hypothesen zu verlieren und Ihre Geduld zu ermüden, eilen wir zu schließen und uns Ew. gehorsamst zu empfehlen.

Digitized by Google

2.

Geognostische Beschreibung von Gottland.

Von

Herrn W. Hisinger*).

Diese Insel zog bereits vor einem halben Jahrhundert die Aufmerksamkeit von Linné und Tilas auf sich, und ihre Versteinerungen wurden von dem ersteren theilweise beschrieben (Linnés Gottländska Resa 1741. Amoenit. academ. Tom I. — Tilas Utkast till Sveriges Mineral-Historia, Tal hållit i K. V. Acad. 1765.). Später habe ich selbst versucht, ihre geognostische Beschaffenheit darzustellen (Vetensk. acad. Handl. 1798. S. 276.), und noch später hat Wahlenberg eine kurze Uebersicht von Gottland geliefert, auch insbesondere den größesten Theil der Versteinerungen dieser Insel genau untersucht und beschrieben (Die Zeitschrift: Svea I. Upsala. 1818. Act. Soc. Scient Upsal. Vol. VIII.). Man betrachtete sie lange als zum Flötzgebirge gehörig, eben so wie alle die übrigen ver-

*) Herr Professor Fr. Hoffmann hat die Güte gehabt, die Originalabhandlung: Gottland, geognostiskt beskrifvit, welche sich im zweiten Bande der Abhandl. der Stockholmer Akademie der Wissenschaften für 1826 befindet, — für das Archiv zu bearbeiten.

Digitized by Google

steinerungsführenden Gebirgsarten im Norden, bis Werners geistreich begründete Lehre von einer Uebergangsformation, auch diesen neuen Begriff über dieses Land verbreitete. Man überzeugte sich bald, daß die meisten nordischen Gebirge, welche organische Reste einschließen, zu dieser Zwischenbildung gehören, was ebenfalls durch v. Buch, Wahlenberg und Hausmann bekräftiget ward. Gottland, welches unter diesem Gesichtspunkte noch nicht der Gegenstand einer späteren Untersuchung gewesen war, fiel ebenfalls in diese Klasse, weil seine Versteinerungen genau mit denen der andern Bildungen der Uebergangsformation übereinstimmten. Daß diese angenommene Uebereinstimmung indeß nicht vollkommen gegründet sey, habe ich bei einer erneuerten genauen Untersuchung zu finden geglaubt, und ich will hiermit dem Urtheile erfahrener Geognosten die Beobachtungen übergeben, welche nach meiner Ansicht die Gottländischen Versteinerungslager zu den jüngeren Gliedern in der Reihe der Formationen herabsetzen.

1. Gottland ist eine Insel von 11½ Meilen Länge und von 5 Meilen in der größesten Breite. In der Mitte ist sie tief eingeschnitten und spitzt sich nach beiden Enden aus; zugleich dehnt sie sich, übereinstimmend mit der Hauptrichtung der Ostsee, von Nordost nach Südwest, und ist daher ganz gleichartig ausgestreckt mit der Insel Oeland, von welcher sie durch einen Meeresstrich von 6 — 7 Meilen Breite und höchstens 50 Klafter Tiefe getrennt wird. Gottland umgeben mehrere Inseln, worunter Fårön am nördlichsten Ende die bedeutendste ist. Die übrigen sind kleiner, wie Furillen, Carlsöarne, Oestergarns und Westergarns-Holme u. s. f. Das Südende läuft in eine Halbinsel aus, welche sich mit dem Hauptlande vermittelst einer Erdzunge verbindet, die wenig über eine viertel Meile breit ist. Das Land hat im Allgemeinen das Ansehen eines ziemlich ebenen Kalksteinplateau, von unge-

Digitized by Google

fähr 80—130 Pariſ. Fuß mittlerer Erhebung über dem Meere (Kräklingbo-Kirche 84 Fuß, Bro-Kirche, 1 Meile öſtl. Wisby, 126 Fuß, der Weg grade von Weſterheide-Kirche 107 Fuß, und eine viertel Meile davon, bei dem Meilenſtein, 147 Fuß). Die Halbinſel mit der Landzunge iſt dagegen ſehr flach, höchſtens 50—60 Fuß hoch; Hoburg und einige Kuppen in der Nachbarſchaft dieſes Berges ausgenommen. Das Land ſteigt zu der obengenannten Mittelhöhe auf, theils mit viel langgedehnten Abſätzen, theils mit ſteilen und ſenkrechten Abhängen (Abſtürzen), entweder — und dies iſt der gewöhnlichſte Fall, — am Strande, oder entfernter von der Meeresküſte. Hierauf kommen zuweilen iſolirte Kuppen vor, die mit ſenkrechten Abhängen über ihre Baſis aufſteigen. Solcher Art iſt Hoburg, am ſüdlichen Vorgebirge, 114 Fuß über dem Meere. Stora Carlsön und mehr nach Lilla, ſteigen mit ſenkrechten Wänden, die letztere 198 Fuß, über die Waſſerfläche auf. Stora Carlsön ſcheint dieſelbe Höhe am nordweſtlichen Vorgebirge zu beſitzen, gegen Südoſt aber läuft ſie allmälig aus. Torsborg erhebt ſich beinahe in der Mitte von Gottland, ½ Meile von der Kirche zu Kräklingbo; 183 Fuß über dem Meere. Unter den ſteilen Abſtürzen des Landes zeigt ſich Högklint, ¼ Meilen ſüdlich von Wisby, welcher nach dem Augenmaaß nahe 200 Fuß hoch ſcheint, und Korpeklint, ½ Meile nördlich von der Stadt, von nahe gleicher Höhe. Klinteberg ein ſteiler Abſatz von Kalkgebirge, ¼ Meile von Klintehamn, hat nach der Berechnung von einigen Barometer-Beobachtungen 156 Pariſ. Fuß Höhe über dem Meere. Das Vorgebirge, welches auf der Oſtſeite das Kirchſpiel von Oeſtergarn bildet, und einige andre Stellen zeigen ſolche Abſtürze, welche von der ſenkrechten Zerſpaltung der Kalkſteinlager herrühren. Dieſe lothrechten Felswände, mit ihren am Fuße befindlichen Anſammlungen von herabgeſtürzten Blöcken, geben Gottland

ein

ein ganz eigenthümliches Ansehen, besonders wenn das Auge an das ebene und niedrige Ansehen der Gebirgszüge in Oeland, Ostgottland und von andren Uebergangsgebirgen gewöhnt ist. Das äußere Ansehen giebt schon in großer Entfernung Veranlassung, hier eine abweichende Zusammensetzung zu erwarten.

Zu den besonderen Formen, welche die vom Wasser durchbrochenen Kalkberge zuweilen zeigen, gehören die von Linné sogenannten Stenjättar *) bei Kyllej und Slitöhamn. An dem letztgenannten Orte bilden die Kalkberge zu Lännagård, von 5 bis 6, zuweilen von 9 bis 10 Ellen Höhe, gegen das Meer einschießende Abhänge von sehr mannigfaltigen grotesken Figuren und Pfeilerformen. Nach einem kleineren Maasstabe trifft man dergl. Ueberreste von Kalkgebirgen an Lilla Carlsöns nordwestlichem Vorgebirge. Unter den Grotten ist insbesondre eine unterirdische Leitung merkwürdig, welche einen Bach von Lummelunds Morast aufnimmt, der da, wo er aus den Kalkbergen hervorkommt, mehrere Wasserräder treibt.

Thäler und Vertiefungen sind selten, immer sind sie flach und lang gedehnt. Im nördlichen Theile des Landes zwischen zwei einspringenden Meerbusen, Capellshamn und Slitohamn, läuft ein Thal an Läderbro-Kirche vorüber, parallel mit der Meerenge, welche Fårön von Gottland trennt. Bei höherem Wasserstande würde solchergestalt noch eine Insel von den Kirchspielen von Fleringe, Bunge, Ruthe und Helvig gebildet werden. Das äußerste südliche Vorgebirge hat ebenfalls ein kleines Thal, dessen Boden wenig über dem Meere erhoben liegt. Es scheidet Sundre-Kirche von dem übrigen Theile des Landes. Moore und kleine Wasseransammlungen, oder sogenannte Sümpfe (Träk), finden sich hier in großer Anzahl und sind nur

*) Steinwiesen. H.

Einsenkungen des Bodens im Kalksteinmassen; selten sind sie 2 bis 3 Klafter tief, mit einem Grunde von feinem, stark mit Wasser getränktem, weichem Sande. Die Zahl der Moore ist größer, als die der Sümpfe und sie übertreffen dieselben zuweilen in der Weite und Größe; ihr Boden ist eine Schlammerde, welche ausgetrocknet und zum Anbau fähig gemacht werden kann. Ohne Zweifel sind alle diese Moore vormals kleine Seen oder Sümpfe gewesen, welche allmählig zugewachsen sind. Die jetzt noch vorhandenen Sümpfe sind nur Ueberreste von größeren Wasseransammlungen, welche früher das ganze Moor einnahmen, das sie nun umgiebt.

Die Bedeckung der Kalksteingrundlage mit loser Erde ist im Allgemeinen nicht mächtig, zuweilen sehr schwach, so daß ein großer Theil der südlichen Halbinsel fast den nackten Felsgrund entblößt zeigt, ganz so, wie der sogenannte Alvaren auf Oe'and. Allein sowohl im Lande, als am niedrigen schwach geneigten Meeresstrande, trifft man eine tiefe und fruchtbare Ackerkrume von Humus und damit vermischtem Sande, Kalk oder Thon, in den mannigfachsten Verhältnissen der Mengung. Sand herrscht aber auch an mehreren Stellen, welche mit Kieferwäldern bewachsen sind. Diese Lager der Alluvial-Formation sind beständig reichlich mit losen Steinen durchmengt; besonders sind es Kalksteinbrocken und zum geringeren Theile Gneis, welcher auch in größeren Geschieben vorkommt, die unmittelbar auf der Kalksteingrundlage ruhen. Kalksteinbrocken sind an der niedrigen Meeresküste so häufig, daß nicht nur Bänke davon aufgehäuft liegen, in gleicher Ebene mit dem Strande, sondern daß sogar die aufgebrochene Erde zuweilen ganz aus Kalksteinstücken besteht, worin die Aussaat durch die Feuchtigkeit, welche der Kalkstein einsaugt und beibehält, sehr wohl gedeiht. — Dieses Verhalten richtet sich überall nach der Beschaffenheit des Landes; denn auf einer Insel, deren

Digitized by Google

Abfluß-Ströme und alle rinnende Wässer einzig und allein in kleinen Bächen fließen, können sich keine solche Anschwemmungen finden, wie sie bei großen Flüssen vorkommen, welche ringsum sich große Flächen von mitgeführtem Schlamme bilden. Alle Bedeckung rührt hier meist nur allein von dem Aufwerfen des Meeres her, welches auch die durch die Vegetation entstandene Gewächserde allmälig mit den aufgelösten Theilen der Gebirgsarten überzieht.

Kiefernwälder, vermischt mit kleinen Schwarztannen sind allgemein und weit verbreitet. Unter den Laubhölzern sind Ulmen, Eschen, Eichen, Birken und Haselsträucher am gewöhnlichsten in den angebauten Gegenden. Roggen, Gerste, etwas Hafer und Kartoffeln machen die Fruchtfolge aus. Das Klima ist so milde, daß man große Wallnußbäume mit reifen Früchten in den Baumgärten von Wisby antrifft. Bellis perennis, Cichorium Intybus, Anagallis arvensis u. s. f. sind an allen Wegen gemeine Pflanzen; Schoenus Mariscus (Agh.), welches alle Moore überzieht, gehört zu den nützlichsten Gewächsen, denn man findet ihn eben so dauerhaft als Roggenstroh zur Bedachung für die Wirthschaftsgebäude. Man trifft außerdem viele seltne Gewächse, von welchen einige bei uns, außer auf Gottland, nicht gefunden werden, andre allein nur noch in Oeland oder in Schonen vorkommen *).

Um die Erd-Temperatur zu untersuchen, findet man in der Nähe von Klinte's Kirche reichlich fließende Quel-

*) Schoenus nigricans. Arundo varia, Cyperus fuscus, Elymus europaeus, Globularia vulgaris, Sanguisorba officinalis, Sium falcaria, Oenanthe fistulosa, Pimpinella magna, Scandix pecten, Juncus obtusiflorus, Anthericum ramosum, Tofjeldia calyculata. Alisma ranunculoides, Dianthus prolifer, Arenaria ciliata, Euphorbia exigua, Sorbus Aria,

Digitized by Google

len, welche aus Kalksteinlagern auf dem Landgute Mölnare hervortreten. Mehrere Quellwasser werden dort durch einen Damm in einem kleinen Deich gefaßt und angesammelt, und treiben alsdann eine Mühle. Die Temperatur des Wassers war am 3ten Aug. (1826) Nachmittags, + 8 Grad der Centesimalscale; die Temperatur der Luft = 24 Grad; am 15ten desselben Monats am Morgen war sie + 7,8 Grad. Eine kleinere Quelle auf einer Wiese nicht fern von dem Landsitz, zeigte stets dieselbe Temperatur. Dieser Sommer war indeß ungewöhnlich durch seine lange anhaltende Wärme und Dürre. Nach dieser Beobachtung steht die Erdtemperatur auf Gottland in einem richtigen Verhältnisse zu der von Oeland, welche Ahlquist zu Rumfetorp beobachtete und + 8,2 Grad Centes. fand; eben so mit der von Blekingen, beobachtet an Lyckeby's Quelle bei Carlskrona + 8,54 Grad, denn die letztgenannte hat eine um einen Breitengrad südlichere Lage.

Aus dem Angeführten kann man einigermaßen auf des Landes Produktiv-Vermögen schließen. Getreide, Kalk (welcher ganz weiß ist) Zimmerholz und Bretter, Sandstein-Quadern, Wolle und Schaaffleisch sind die bedeutendsten Ausfuhr-Artikel. Das Kiefernholz von hier ist berühmt durch seine Zähigkeit und Festigkeit, zu welcher der dürre Kalkboden viel beiträgt, vielleicht auch die starke Ausdünstung der Bäume auf einer Insel, welche allen Winden ausgesetzt ist.

Sorbus hybrida, Helianthemum fumana, Ranunculus lanuginosus, Anthirrinum Elatine, Coronopus didyma, Turritis alpina, Sisymbrium supinum, Coronilla Emerus, Phaca pilosa, Artemisia rupestris, Chrysocoma Linosyris, Inula ensifolia, Orchis palustris, Orchis pyramidalis, Satyrium odoratissimum, Malaxis Loeselii, Serapias rubra, Carex tomentosa, Halymus pedunculata, Asplenium Scolopendrium u. s. f.

Digitized by Google

2. In geognostischer Hinsicht, besteht ganz Gottland, wie alle nahe liegenden Inseln und Holme, aus Kalkstein, mit Ausnahme eines schmalen Streifens, der mit Sandstein bedeckt ist. Dieser nimmt den Meeresstrand von Hoburg am südlichen Vorgebirge ein, begleitet den westlichen Strand bis an das Nordende von Bursviken und findet sich gleichfalls wieder an der östlichen Seite zwischen Gröttlingbo-Kirche und Vorgebirge. Die Kalksteinmasse ist in dicke und dünne Schichten getheilt, von welchen die meisten wagerecht liegen, oder im Großen schwach wellenförmig steigen und fallen (Hoburg und sein Tannenberg; Lilla Carlsön). Zuweilen ist die ganze Masse von senkrechten offnen Spalten durchschnitten, welche, so viel sich aus den Untersuchungen ergiebt, gegen zwei Zoll weit sind und welche sich einander, fast unter rechten Winkeln durchschneiden. Daher rührt das eigenthümliche Ansehen der lothrecht abgebrochenen Klippen, indem gewisse Theile derselben, nach Maaßgabe der Richtung der Spalten sich losziehen und niederstürzen und den Fuß mit zermalmten Stücken bedecken. In den Bergabstürzen sind Grotten und Höhlungen (häligheter) entstanden; eine Folge der Einwirkung der Luft und des Wassers auf Schichten von ungleicher Festigkeit. Die Wände der Spalten sind oft mit durchsichtigen Kalkspathkrystallen überzogen. Mit Ausnahme einiger gewissen Schichten, sind verschiedene andere Schichten des Kalksteins mehr oder weniger häufig mit organischen Resten einer untergegangenen Thierwelt erfüllt, welche einst im Wasser gelebt hat. Einige vielkammige Schnecken und Spiral-Schnecken, einige Palaeaden, eine große Menge von zweischaaligen Muscheln und insbesondre Theile von Enkriniten und Corallen; die beiden letzteren oft in einer solchen Menge zusammengehäuft, daß sie fast die Hauptmasse ausmachen. Dies Verhalten hat Anlaß gegeben, diesen Kalkstein, um ihn von andern Kalksteinarten

zu unterscheiden, mit dem Namen des Enkriniten oder Corallen-Kalksteins zu belegen. Die vielen Kalkbrüche, insonderheit bei Klinte, Slitö, Oestergarn u. s. f. bieten die beste Gelegenheit dar, sich die genannten Versteinerungen zu verschaffen. Ueberdieß pflegen die Meereswellen nach Stürmen Versteinerungen in Menge auszuwerfen und sie in Rücken und Bänken anzulegen; in den Meerbusen bei Capelshamn, um Wisby, am Strande um die Fischerhäuser von Djupviken und Wafle in Ejsta Kirchspiel u. a. m.

Außer dem Enkriniten-Kalkstein, welcher der allgemein verbreitete ist, kommt in Verbindung mit dem Sandstein eine andere, wahrscheinlich jüngere Kalksteinbildung mit Oolith auf der Erdzunge vor, welche die südliche Halbinsel mit Gottland verbindet, so wie auch ein Lager von konglomeratartigem Kalkstein. Allein das Terrain dieser Kalksteinarten ist sehr eingeschränkt und sie vermögen nicht den Enkrinitenkalkstein am äußersten südlichen Vorgebirge, welches die Kirchspiele Sundre, Hamre und einen Theil von Wamlingbo in sich begreift, zu bedecken.

Die gewöhnliche Farbe des Enkrinitenkalksteins ist hellgrau, aber zuweilen weiß, zuweilen blaugrau und hin und wieder gemengt mit dunkelrothen Kalkspathkörnern (Hoburg, und, nach Linné auch Stora Carlsön). In der Textur geht er aus dem grobkörnig krystalliniſchen bis in das völlig Dichte über. Der dichteste ist mehrentheils weiß, schwach durchscheinend an den Kanten, mit kleinsplittrigem Bruch, führt keine Versteinerungen, zeigt aber zuweilen rothe und grüne Flecken (Oestergarn). Dieser Kalkstein bildet niemals ganze Bänke oder Schichten, sondern nur unordentliche Massen. Der gewöhnliche Kalkstein ist auf dem Bruch mehr oder minder feinkörnig, ohne andern Glanz, als den ihm einige glänzende Kalkspathkörner ertheilen. Zu Klinteberg, und auf mehreren anderen Punkten, ist der Kalkstein in gewissen Schichten mit gelbgrauem

fast merglichem Kalk gemengt, und dieser bildet auf der Höhe des Berges auch dünne Zwischenlagen, zwischen den flachen und plattenartig abgesonderten Stücken von grauem dichten Kalkstein, worin die oberen Schichten unordentlich abgesondert erscheinen. Darunter folgen theils graue, theils graublaukörnige Lagen von einem beinahe, oder auch wohl ganz harten Kalkstein, welche ebenfalls dünne Lagen von graubläulichem Kalkmergel zwischen den Ablösungen enthalten. Dieselbe Zwischenlagerung von bläulichem Mergel oder Mergeln findet man zu Djupviken und an mehreren anderen Orten, und in diesen mergelartigen Schichten ist es, wo die mehrsten Versteinerungen angetroffen werden. Sowohl der blaugraue körnige Kalkstein, als auch ein weißlicher, mehr thoniger dichter Kalkstein von Klinteberg, enthalten Spuren von Bittererde, doch nicht hinreichend, um sie als Dolomit gelten lassen zu können. Zu Hoburg liegt ein weißer dichter Kalkstein zu oberst, darunter ein mächtiges Lager von einem graulichen körnigen Kalkstein, dessen unteren Schichten mehr oder minder mit dunkelrothen Kalkspathkörnern gemengt sind. Sowohl dort, als in den Kalkbrüchen von Länna bei Slitö findet man Enkrinitenstiele von hochrother Farbe, aber die Gefäße oder Nahrungskanäle derselben sind mit einem grauen oder graulichen mergelartigen Kalkstein erfüllt.

Es ist bereits oben angeführt, daß auf den Wänden der offnen Spalten und auch in den kleinen Höhlungen des Kalksteingebirges, Kalkspathkrystalle vorkommen; sie sind farblos und durchscheinend, theils von dodekaedrischer, theils von prismatischer Gestalt mit vielen Abstumpfungen. Auch trifft man gewöhnlich Eisenkies, theils in Würfeln, theils in Würfeln mit abgestumpften Ecken, im Thone am Meeresstrande zu Kopparviken, etwas südlich von Wisby. Die Krystalle sind gewöhnlich in kleine Klumpen und Kugeln zusammengewachsen.

Digitized by Google

Unter den organischen Resten, welche auf einzelnen Stellen in sehr großer Menge vorkommen, während sie auf anderen nur sparsam vertheilt sind, müssen vor allen anderen die Enkrimiten als die verbreitetsten genannt werden. Es kommen davon sowohl die Kronen, als insonderheit abgebrochene Stielstücke, aber niemals vollständig und ganz erhaltene Exemplare vor. Die größesten Stängelfragmente besitzen die Stärke eines Zolles und haben dabei eine Länge von mehreren Zollen. Man findet auch Stämme und Wurzelstücke, mit daraus hervorsprießenden aber abgebrochenen Zweigen, eben so wie einzelne Trochiten oder Enkriniten-glieder. Die Stiele haben entweder glatte Glieder, oder sie sind mit kleinen warzenähnlichen Erhöhungen besetzt (Encrinites verrucosus Schloth.), zuweilen auch mit eingedrückten Punkten (Encr. verruc. var. punctata Schloth.), zuweilen zeigen sie kleine Zähne, gleich wie Encrinites echidnoides Schloth. Es kommt eine Varietät vor, deren Trochiten fast so dünne wie ein Blatt sind, mehr oder minder tief eingeschnitten, oft mit zwischengefügten, kleinen punktartigen Höhlungen. Der Nahrungskanal ist bei den meisten rund, aber zuweilen fünfeckig, rosettenartig ausgeschnitten, und die flache Seite der Trochiten zeigt feine Streifen, welche nach dem Mittelpunkt convergiren. Die Enkrinitenkronen sind höchst selten, die vollständigen haben zehn Arme oder Strahlen. Zu oberst auf Klinteberg findet man zuweilen untere Theile von einer Krone, oder den becherförmigen Kelch, ohne Strahlen, wie die Fig. 1. (Taf. III.) in natürlicher Größe zeigt, wodurch alle weitere Beschreibung überflüßig wird. Fig. 2. stellt einen andern kleinen Enkrinitenknopf, mit Trägern von dem aufsitzenden Stiele vor; er gehört zu dem Geschlecht, welches Miller Eugeniacrinites nennt, und scheint auch ziemlich übereinstimmend mit Encrin. calycularis Schloth. (Petrefactenkunde Tab. XXIX. f. 4.) zu

Digitized by Google

seyn. Herr Marklin hat auf Gottland auch einige mehr oder minder deutliche Fragmente von Enkrinitenkronen gefunden, welche zu 2 oder 3 verschiedenen Arten dieser Familie zu gehören scheinen. Die Fig. 3 stellt die dünne Varietät vor, welche als eine, gegen den etwas erhöheten Mittelpunkt, gereifte fünfkantige Scheibe erscheint. Diese Varietät kommt in dem nördlichen Theil von Klinteberg vor, wo sie lose zwischen den Ablösungen der obern Schichten angetroffen wird. Diese Scheiben haben die äußere Bekleidung von einem Kronenknopf ausgemacht, der wohl mit Marsupites Mill. zusammengehören dürfte, auch ein ähnliches Geschlecht mit den Echinosphaeriten von Wahlenberg ausmacht, einem Uebergange oder Mittelgliede zwischen der Familie der Crinoiden und der Echiniten. Daß diese Schale zu einem solchen Knopf gehört, wird am besten durch eine von Schlottheim in der Isis (Heft 3. 1826 Tab. I. Fig. 1. c.) unter dem unrichtigen Namen von Echinosphaerites granatum Wahlenb. gegebene Abbildung von einem birnförmigen Kopf von der Insel Oesel mit noch daran sitzendem Trochit, erläutert. Auch auf Oeland hat man einen Knopf, im übrigen ganz wie Echinosphaerites pomum W., mit noch angeheftetem Trochit gefunden, und andre zeigen deutliche Spuren, daß sie einst angewachsen waren.

Nächst den Enkriniten sind die Korallen die häufigsten Versteinerungen. Größere und kleinere Klumpen von Favosites gothlandica, Tubipora catenularia Linn., Madrepora stellaris u. ananas Linn. kommen zugleich mit kleinen Milleporen am häufigsten vor. Außerdem findet man Madrepora truncata, articulata, flexuosa, calycularis, interstincta und organum Linn.; ferner Fungites patellaris, pileatus, deformis u. testudinarius Schloth.; sodann Turbinolia turbinata und mitrata, welche Linné sämmtlich zu Madrepora turbinata rechnet. Weniger all-

gemein sind Porpiten (Cyclolites nummismalis u. hemisphaericus) Tubipora Strues, serpens, serpula und fascicularis Wahlenb. Millepora Cervicornis, Retepora, und madreporiformis W. (Afhandl. de Petrific. tellur Suec. in den Act. societ. Upsal. Vol. VIII.).

Unter den Palaeaden*) kommen minder häufig Calymene Blumenbachii vor, und zwar, sowohl ausgestreckt als zusammengerollt, zu Djupviken; ferner das pygidium, oder der Hintertheil derselben zu Klinteberg, Capelshamn und an anderen Orten; sodann Calymene concinna Dalman, in blaugrauem Mergelkalk zu Djupviken. Calimene punctata, insonderheit Hintertheile davon, sind nicht selten, eben so auch deutliche Fragmente von Asaphus caudatus Brünnich und Seitenrippen von irgend einer Palaeade in Mergelkalk zu Djupviken.

Sowohl im grauen Enkrinitenkalk aus den Kalksteinbrüchen zu Länna bei Slitö, als im Sandsteine von Hoburg trifft man eine zweischalige Versteinerung, welche große Aehnlichkeit mit Cypris und Mytilus zu besitzen scheint. Man kann sie aber nicht frei genug von dem Gestein erhalten, welches sie umgiebt. Das von Länna ist 7 Linien schwed. lang und 4 Linien breit und hat an der Kante der einen Schaale einen schmalen Saum mit erhöhten schmalen und kurzen Streifen. Das andre aus dem Sandsteinlager ist etwa um die Hälfte kleiner, glatt und von schwarzer Farbe. Allein da das Geschlecht Cypris bis jetzt nur allein in der Süßwasser-Kalkbildung von Frankreich versteinert gefunden worden ist, so bleibt diese Benennung sehr zweifelhaft. Minder zweifelhaft sind die zusammensitzenden Schalen von Cypris Faba (Brongn. Traité des Crust. fofs.), welche das Meer zuweilen auswirft.

Von zweischaaligen Muscheln trifft man eine große

*) Vergl. Dalmans Afhandl. in K. Vet. Acad. Handl. 1826.

Digitized by Google

lenge, besonders in den obern Lagen von Klinteberg, bei Djupviken, Oestergarn, Slitö u. s. f. vorzüglich Terebratuen (Anomites L. W.), namentlich Terebratulites pecn, similis, priscus u. s. f. Schl.; crispus (Fig. 4.), gulatus L., Lacunosus W. plicatella W. bidentatus ig. 5. nov. spec.) striatula, transversalis, terebratulina, rdiospermiformis (Fig. 6. nov. spec.) exporrectus, jutus, rhomboidalis W., laevigatus Schl., Conchidium . außer mehreren unbestimmten Arten dieser großen Familie. om Geschlecht Mytilus L. kommen im Enkriniten-Kalkein 2 Arten vor, deren eine von Djupviken Fig. 7. orstellt.

Einkammerige Spiralschnecken kommen sparsam und t nur als Steinkerne vor, welches beständig der Fall ist it einer Art Turritella (Turbo L.), die daher unbestimmar ist. Von Heliciten führt Wahlenberg Hel. catenulus, angulatus, supraangulatus und equilaterus an; von urbiniten, aber, Turbo cornu arietis, alatus und centriugus (a. a. O.), wozu noch eine oder die andre unbelimmte Species kommen dürfte.

Unter den vielkammerigen Schnecken trifft man Stücke on einem ganz großen Orthoceratiten mit glatter Oberläche, sehr übereinstimmend mit Orthoc. communis. Orhoceratites angulatus W. ist der seltenste, öfter kommt Orthoc. imbricatus und crassiventris W. vor, besonders große Siphone von dem letztern. Zuweilen kommt sowohl in Djupviken als in Cappelshamn eine Species vor, die man Orth. undulatus nennen könnte, denn sie hat erhöhte Reifen, die, ganz schwach gebogen, in etwa 1 Linie Abstand um die Schaale laufen. Bei jüngern Individuen, von ½ Zoll Durchmesser, sind die Ringe scharfkantig, aber bei den älteren und größeren mehr verrundet und abgenutzt. Die ganze Schale und die Ringe haben sehr feinwellige Querstreifen auf der Oberfläche. Der Sipho liegt nahe

Digitized by Google

im Mittelpunkt (Vergl. die Abbildung Fig 8.). Man darf diese Versteinerung nicht verwechseln mit Schlotheims Orthoc. undulatus (Nachträge Tab. XI. f. 1.).

Zu der Familie der Schnecken scheint man auch Schlotheims Tentaculites annulatus und Cornulites serpularius (Petrefactenkunde S. 337., 338. Tab. 29. f. 7. 8.) rechnen zu müssen, obgleich man nicht mit Gewißheit weiß, ob sie Scheidewände besitzen, wie die äußern Ringe anzudeuten scheinen.

3. Lager von Sandstein, Oolith und Kalk-Konglomerat. Diese Bildungen, welche nicht mehr als 50 — 60 Fuß über dem Meere aufsteigen, bilden keine Kuppen oder steile Abstürze, wie der Enkrinitenkalk, sondern sie gehen mit wagerechten Lagen in einer ebenen Fläche zu Tage aus, die sich nur langsam gegen den Wasserspiegel senkt. Man findet sie allein als einen schmalen Gürtel am westlichen Strande der südlichen Halbinsel, von wo sie sich von Wamlingbo über den nördlichen Theil der Halbinsel über Näset, an Oya und Fide-Kirchen vorüber, ausbreiten und nördlich bis Gröttlingbo-Kirche fortsetzen, wo die Lagen mit dem höher aufsteigenden Enkrinitenkalkstein aufhören.

Der Sandstein bildet die unterste Schicht, welche überall am Wasserspiegel ausgeht, sowohl an der Westseite der Halbinsel, als in Bursviken. Landeinwärts in 20 — 30 Fuß Höhe wird er aber bedeckt mit Oolithen und Kalk, die sich auf der Landenge in Oya, Fide und Gröttlingbo-Kirchspiel ausdehnen. Der Sandstein tritt gleichwohl wieder an Abhängen auf der Ostseite in Gröttlingbo-Kirchspiel hervor, wo er sich dann vom Vorgebirge von Gröttlingbo über die Landbesitzungen Smits, Stenstug- und Skräddararfve ausdehnt. Der beigefügte Auszug von einer Charte des südlichen Theils von Gottland (Taf. III.) erläutert mit

einem Blicke beſſer als alle Beſchreibung, die Lage und die ungefähren Gränzen dieſer Ablagerungen.

Die Farbe des Sandſteines iſt hellgrau und zuweilen weißgrau. Er beſteht aus einem feinen Sande, deſſen Körner durch einen graulichen kalkhaltigen Thon zuſammengekittet werden. Er gehört zu den lockern Arten, welche mit Leichtigkeit zerbrochen und behauen werden. Kleine Glimmerſchuppen zeigen ſich ſowohl im Inneren der Maſſe des Steins, als auf der Oberfläche der Lagen. Er liegt in mäßig dicken Schichten, deren Mächtigkeit in der Tiefe bis zu 1 und 2 Fuß zunimmt, und welche auch durch feine Ablöſungen oder Riſſe ſenkrecht nach entgegengeſetzten Richtungen getheilt werden. Die oberſten Schichten wechſeln mit blaugrauem Thonmergel und Kalkſtein, von denen der letztere dem überliegenden Oolithlager angehört. Der Thon oder Thonmergel iſt überall identiſch mit dem Bindemittel des Sandſteines, und es fehlen ihm nirgends die feinen Glimmerſchüppchen; aber er iſt ohne Verſteinerungen, welche zuweilen in den Sandſteinſchichten vorkommen. Die Schichten, welche den Oolithlagern am nächſten liegen, gehen in kalkartigen Sandſtein über, worin ſich zuweilen Oolithkugeln eingeſenkt finden. Es folgt daraus, daß Oolithkalk und Sandſtein zu einer und derſelben Formation gehören, welches ſich ferner auch noch durch viele ganz übereinſtimmende Verſteinerungen beſtätigt. Der Sandſtein wird an mehreren Stellen in Bursviken gebrochen. Dort findet man auch einen langen Zug von alten verlaſſenen Brüchen zu Botarfve. Jetzt fördert man ihn aus neueren Brüchen, ¾ Meile von den vorigen, am ſüdweſtlichen Vorgebirge von Bursviken, deſſen Schichten nicht mehr als 10 — 12 Fuß über dem Meere aufſteigen. Eben ſo niedrig liegt der Sandſtein am Fuß von Hoburg, doch wird er dort nicht gebrochen. Man wendet ihn zu Schleifſteinen und zum Bauen an; auch wäre er ſeiner Lockerheit wegen zu archi-

Digitized by Google

tektonischen Verzierungnn sehr wohl anwendbar, aber zieht viel Feuchtigkeit an, so daß er sorgfältig und wiederholt mit Oelfarbe überzogen werden müßte, um in freier Luft Ausdauer zu erhalten. Die oberen dünnen Sandsteinschiefer werden an einigen Orten zum Dachdecken angewendet.

Oolithkalkstein, wechselnd mit Zwischenlagern von einem gelbgrauen, dichten, zuweilen mergelartigen Kalkstein verbreitet sich über den Sandstein auf der ganzen Landzunge, welche die Halbinsel mit dem eigentlichen Gotland verbindet, von den Sandsteinbrüchen von Bursviken bis nördlich gegen Gröttlingbo. Dieser Kalk bedeckt die Sandsteinlager am Fuß von Hoburg am Meeresstrande. Seine Mächtigkeit scheint die von 15—20 Fuß nicht zu übersteigen, gewöhnlich aber ist sie viel geringer. Die Oolithkörner sind weißgelblich, von der Größe eines Stecknadelknopfes bis zu der der gewöhnlichen Erbsen (Erbsenstein, Pisolith), gewöhnlich aber von der Größe eines Hanfkorns. Pisolith fand ich bisjetzt allein im neuen Steinbruch zu Bursvik in der Gestalt von eingesprengten Kügelchen. In dem gewöhnlichen Oolith sind die Körner so dicht zusammengehäuft, daß die verbindende Masse kaum zu erkennen ist.

Zum Kalk-Puddingstein oder Konglomerat muß die Gebirgsart gerechnet werden, über welche der Weg zwischen dem Steinbruch von Botarfve und der Kirche von Wamlingbo läuft. Er bildet dort ein horizontales, flaches Lager von geringer Ausdehnung und unter einer schwachen Bedeckung von Dammerde, gleich einem Alfvarfält (Kalksteinfeld) von Oeland, von ungefähr gleicher Höhe mit den Oolithlagern, deren Gränze etwas südlich von Botarfve, eine Meile südlich bis gegen Wamlingbo-Kirche fortsetzt, wo diese Lagen auf einer ansteigenden Absatzfläche von Enkrinitenkalkstein liegen. An der nördlichen und westlichen Seite wird das Konglomerat von dem Oolithenkalk wahrscheinlich

zum Theile bedeckt. Die Gebirgsart besteht aus abgenutzten und abgerundeten Stücken von ungefähr Haselnußgröße; einem dichten grauen Kalkstein gehörig, vereinigt und verkittet durch einen gelblichen Mergel und etwas Kalkspath. Sie wird sehr leicht zerstört und zerfällt bei der Einwirkung der Luft. Fragmente von Enkriniten und Korallen liegen zwischen den Ablosungen; aber sie kommen nur sparsam vor, und finden sich niemals im Gemenge mit einigen Fragmenten oder Versteinerungen aus den Oolith- oder Sandstein-Lagern. Dieses Lager ist also ein Haufwerk von zerstörtem Enkriniten-Kalkstein, verbunden vermittelst eines mergelichten Kalkes. Tiefere Entblößungen als diejenigen, welche durch einige losgebrochene Felsstücke gebildet werden, sind hier jedoch nicht bekannt, und daher kennt man auch nur allein die Oberfläche dieses Lagers.

Ueberreste der organischen Natur sind der Sandstein und Oolith-Bildung theils eigenthümlich, theils kommen aber auch einige zugleich in dem Enkrinitenkalk vor. Im Konglomeratlager finden sich keine andere als solche, die aus dem Enkrinitenkalk herstammen, z. B. Favositen, Turbinolien, Terebratula terebratulina W. u. s. f., eine natürliche Folge seines Ursprunges.

Im Sandstein liegen die Versteinerungen nur allein in den obersten Schichten, welche mit Thon und Kalk wechsellagern. Die merkwürdigste Versteinerung ist Mytilus retroflexus W., welche, außer einigen Individuen im nächst überliegenden Oolith, ausschließlich zu diesem Lager gehört. Auf der Fig. 9 ist diese Versteinerung in natürlicher Größe dargestellt. Außerdem trifft man einen Telliniten, welcher eigentlich zum Oolith gehört, eine kleine Cypris?, ferner ziemlich häufig Terebratulia pecten, priscus (reticularis W.) und plicatella W., zuweilen auch Fragmente von einem Turbiniten oder Turritella; das pygidium (Hintertheil) von der Calimene

Blumenbachii, das Horn von einem Palläden, wahrscheinlich von Asaphus caudatus, mit unvollständigen Köpfen von einer Calymene; Tentaculites annulatus Schloth. (Petrefaktenkunde, Tab. 29. Fig. 8.). Aber Reste von Gewächsen hat man bisjetzt eben so wenig, als irgend eine Spur von Kohlen, wenigstens in der geringen Tiefe, bis zu welcher das Lager bisjetzt aufgeschlossen ist, kennen gelernt.

Im Oolith und in seinen sandhaltigen und mergelreichen Kalklagern kommen die Versteinerungen ungleich häufiger vor. Ein Theil derselben stimmt mit denen überein, welche sich im Sandstein finden, wie die ebengenannten Terebratuliten, Steinkerne von Turritella, dieselbe Art von Tellinit wie im Sandstein, und zuweilen auch Mytilus retroflexus; andre hingegen finden sich im Sandstein nicht, so z. B. kleine Turbinolien und Enkriniten-Stummeln, ein Mytilit und besonders der eigenthümliche, problematische Körper, welchen Wahlenberg Phacites oolithicus Gottlandicus nennt, und welchen man durchaus nicht mit dem Oolithen selbst verwechseln darf. Sie liegen hin und wieder zerstreut im Oolith (selten im Sandstein), sind plattrund, wenig convex, mit einem nabelähnlichen Eindruck auf beiden Seiten des Mittelpunktes. Im Querbruch zeigen sie sich nicht koncentrisch schaalig, wie die Oolith und Pisolith-Körner, welche überdieß sphärisch sind, sondern sie bestehen immer aus Kalkspath, der gewissermaßen den Kern bildet, welcher von einer dünnen Schaale umgeben wird; Umstände, welche alle einen organischen Ursprung verrathen. Die Fig. 10. a und b zeigt diese Versteinerung in ihrer natürlichen Größe. c ist ein schon zerstöhrtes und senkrecht durch den Mittelpunkt durchschnittenes Exemplar.

Außer den angzeigten Arten von Schaalthieren findet man unter den Gottländischen Fossilien in der Sammlung

des

des Königl. Berg-Collegii einen kleinen Belemniten und Plagiostoma gigantea in einer Steinart liegend, welche völlig den sandigen Kalklagern auf der Scheide des Sandsteins mit dem Kalkstein in Bursolken gleicht. Sowohl in dieser, als in einer Mineraliensammlung des Gymnasiums von Calmar, findet man lose Exemplare von Gryphaea arcuata und einzelne Deckel von diesen Muscheln von Gottland, aber ohne nähere Angabe des Fundortes. Die Exemplare in Calmar, welche breiter und größer als gewöhnlich sind, scheinen Gryphaea arcuata β gigas. Ein Wirbel von Ichthyosaurus befindet sich ebenfalls in der Sammlung des Berg-Collegii, und gehört bestimmt zu den unteren Schichten der Jura-Formation. Man findet auch in derselben Sammlung einen Ammoniten, aber ohne Gebirgsart, von 6 Zoll Durchmesser, mit verrundetem Rükken, über welchem die erhöheten Reifen minder deutlich 2 oder 3fach gegabelt erscheinen, völlig übereinstimmend mit dem Ammonites annulatus Schloth (Nachträge zur Petrefaktenkunde Tab. IX. f. 1.).

Von allen den, im Enkriniten-Kalkstein vorkommenden, oben angeführten mannigfachen Arten von Versteinerungen, sind im Oolith und in der Sandsteinbildung nur allein Terebratulites pecten, priscus und plicatella (lacunosus Schloth) anzutreffen, ausserdem einige unbedeutende Reste von Calymene Blumenbachii, Turbinolia und Encrinus; alle die übrigen, besonders die letzgenannten, welche in der Sammlung des Berg-Collegii aufbewahrt werden, weisen, eben so wie die Beschaffenheit der Gebirgsart selbst, auf eine jüngere Bildung hin, welche der Jurabildung am nächsten steht. Was die obenerwähnten Versteinerungen aus dieser Formation betrifft, welche sich auch gleichzeitig in dem Enkriniten-Kalkstein befinden, von denen es also auffallend ist, sie in den jüngeren Bildungen anzutreffen; so ist es bekannt, daß mehrere Arten in Ge-

birgsarten aus verschiedenen Bildungsperioden gefunden werden, so wie es auch durchaus nicht unwahrscheinlich ist, anzunehmen, daß sie in einem schon versteinerten Zustande später können eingeschlämmt worden seyn.

Schließlich muß ich noch bemerken, daß die Meereswogen zuweilen auf der Westseite der Insel, in dem Strich Landes von Ejsta-Kirchspiel, Alcyonites globatus auswerfen, ein Petrefakt, welches eigentlich seinen Sitz in den untersten sandigen Lagen der Kreide hat. Diese ruhen, nach allen Beobachtungen, auf Jurakalkstein und seinem Oolith, und liegen wahrscheinlich auf dem Grunde der Ostsee begraben, von wo sie ausgeworfen werden. Die Küsten von Deutschland, die von den dänischen Inseln und von Schonen, beweisen ja genugsam die Ausdehnung der Kreide nach Norden.

4. Aus dem hier Angeführten geht hervor, daß das Gebirge von Gottland mehrere Gebirgsschichten von ungleichem Alter in sich begreift. Die eine dieser Schichten, der Enkriniten- oder Corallen-Kalkstein bildet die Hauptmasse des Landes und ist die älteste Formation; die andere, aus Oolith, merglichtem Kalkstein und Sandstein bestehend, welche unläugbar viel jünger ist, scheint ihrer Natur und Beschaffenheit nach zu den jüngern (Jura) Flözlagern gerechnet werden zu müssen, welche von der Kreide bedeckt werden. Eine dritte Bildung zeigt sich im puddingsteinartigen Kalklager, oder im Konglomerat. Daß dieses jünger ist als der Enkrinitenkalkstein, aus dessen zerstörten Theilen es besteht, und auf welchem es ruht, dürfte wohl ganz unzweifelhaft seyn; aber aus den Beobachtungen läßt sich nicht mit Bestimmtheit das Verhalten dieses Lagers zu den Oolithen nachweisen. Nach meiner Ansicht ist es älter und liegt unter dem Oolith, und zwar aus dem Grunde, weil keine Bruchstücke von Sandstein oder Oolith darin vorkommen und weil alle Versteinerungen in demselben vom

Digitized by Google

Enkrinitenkalkstein herrühren. Die Hauptfrage bleibt indeß immer: gehört die Hauptformation von Gottland (der Enkrinitenkalkstein), wie man bisher annahm, zur eigentlichen Uebergangsbildung, oder muß sie zu den secundären Bildungen gerechnet werden? Um diese Frage zu beantworten, ist es nöthig eine Vergleichung zwischen dem wahren Uebergangskalkstein und der großen Gottlandischen Kalkstein-Formation anzustellen.

a. Aeußere Gestalt dieser Bildungen.

Enkriniten-Kalkstein.

Die Schichten oft quer abgebrochen, mit senkrechten Wänden von 1 — 200 Fuß Höhe, zuweilen an mehreren Seiten, wodurch die Berge ein festungsartiges Ansehn erhalten. Die Conture stets sehr scharf.

Uebergangs-Kalkstein.

Die Schichten selten quer abgebrochen und stets in unbedeutender Höhe, gewöhnlich abfallend mit niedrigeren und niedrigern Absätzen. Selbst die Abstürze haben ein mehr geschichtetes und abgerundetes Ansehn.

b. Die Bestandtheile der Lager.

Auf Gottland eine einzige zusammenhängende Kalksteinmasse, von wahrscheinlich weit mehr als 200 Fuß Pariser Mächtigkeit, ohne die mindeste Spur von Thonschiefer, Stinkstein oder älterem Sandstein, nur allein vermischt mit Mergel, öfter in ganzen Lagern.

Alle wahren Uebergangsbildungen bestehen aus ordentlich abwechselnden Lagern von Sandstein, Thon- und Alaunschiefer und Kalkstein. Drei Lager kommen gewöhnlich zusammen vor, selten bloß eins oder zwei derselben.

c. Beschaffenheit der Kalksteine.

Der Enkriniten-Kalkstein ist beständig hellgrau, welche Farbe in weiß übergeht. Die rothe Farbe gehört zu den seltenen Ausnahmen.

Dicht und fein spathigkör-

Die Farbe theils grau, theils grau bläulich, zuweilen übergehend ins Schwärzliche; theils rothbraun mit grünlichen Adern. Stets dicht, mit erdigem Bruch,

Digitized by Google

nig, zuweilen mehr grobkörnig. Der dichteste ist weiß und an den Kanten etwas durchscheinend. ohne Glanz. Stets undurchsichtig.

d. Versteinerungen *).

Milleporites madreporiformis, cervicornis, solidus, repens, Retepora, foliaceus W.	Milleporites cervicornis.
Favosites Gothlandica.	Favosites.
Catenipora escaroides, axillaris, Strues, fasciculatis, Serpula.	
Turbinolia turbinata, turb. β. echinata γ. pyramidalis, mitrata, mitr. β. cornuta γ. furcata.	
Fungites patellaris, pileatus, deformis, testudinarius.	
Cyclolites nummismalis, hemisphäricus.	
Madreporites stellaris, articulatus, truncatus, flexuosus, calycularis, ananas, interstinctus, organum.	Madreporites stellaris.
Encrinites ....., mehrere Arten mit Kronen und Stielen.	Encrinites flexibilis W. und Stiele von einer andern Art.
	Echinosphaerites W. pomum, granatum (Wahlenberg om Svenska Petrificater l. c.)
Calymene Blumenbachii, punctata, concinna.	Calymene Blumenbachii, sclerops Dalman, actinura Dalm., polytoma Dalm., bellatula Dalm.

*) Die mit gesperrter Schrift gedruckten, werden in beiden Bildungen angetroffen.

Digitized by Google

Asaphus caudatus.	Asaphus mucronatus Brongn. extenuatus W., expansus W., frontalis Dalm., angustifrons Dalm., laeviceps Dalm., palpebrosus Dalm. centrotus Dalm., crassicauda W., laticauda W., laciniatus W., granulatus W., Armadillo Dalm., nasutus Dalm.
Cypris? (Mytilus?)	
Mytilites 2 Arten.	Mytilites carinatus W.
	Cardites carpomorphus.
Terebratulites jugatus, pecten, plicatella, terebratulina, transversalis, priscus, rhomboidalis, rugosus, explamatus, asper, striatulus, similis, angulatus, crispus, lacunosus, cardiospermiformis, laevigatus, bidentatus, exporrectus, conchidium.	Terebratulites jugatus, pecten, plicatella, terebratulina, transversalis, priscus, rhomboidalis, psittacinus W. novemradiata W.
	Patellites conicus, pennicostis W.
Helicites catenulatus, angulatus, supra angulatus, aequilaterus.	Helicites utricularius W. corneus W. aequilaterus, obvallatus.
Turbinites cornu-arietis, alatus, centrifugus.	Turbinites bicarinatus W., centrifugus.
Turritellites ..... (Steinkerne).	Lituites convolvans.
Orthoceratites communis?, undulatus, imbricatus, angulatus, crassiventris.	Orthoceratites communis, giganteus W.
Tentaculites annulatus Schloth.	Conularia quadrisulcata Sowerby.
Cornulites serpularius Schloth.	

Digitized by Google

Hier zeigt sich die größeste und entschiedenste Verschiedenheit, sowohl in Hinsicht auf die überwiegende Menge der Versteinerungen im Gottlandischen Kalkstein, als auch in der Ungleichheit der Arten. Die Petrefakten des Enkrinitenkalksteins steigen zu einer Anzahl von mindestens 75 bestimmten Arten, der Uebergangskalkstein aber enthält nur 50, unter denen nur 14—15 Arten beiden Bildungen gemeinschaftlich sind. Die Anzahl der Arten beträgt bei den ersten 19, bei den letzten 16, worunter 10 gemeinschaftliche. In gewissen Familien sind die Ungleichheiten noch größer. Von Paläaden, welche als eines der ältesten Thiergeschlechter angesehen werden, hat der Enkrinitenkalkstein nicht mehr als 4 Arten, der Uebergangskalkstein aber nicht weniger als 19 und, was wohl zu bemerken ist, es giebt unter ihnen nur eine gemeinschaftliche Art (Calymene Blumenbachii). Von Terebratuliten beherbergt Gottland mindestens 20 Arten (außer einigen unbestimmten), im Uebergangskalkstein dagegen kennt man deren nur 9 bis 10, unter welchen allein 7 gemeinschaftliche. Von Orthoceratiten kommen in Gottland 5 Arten vor, im Uebergangskalkstein 2, aber kaum eine gemeinschaftlich. Von Corallen, welche auf Gottland die größeste Zahl ausmachen, finden sich nicht weniger als 28 Arten, wovon nur 3 im Uebergangskalkstein, und auch diese nur sparsam vorkommen, und nur in den obersten Schichten. Dies letztere Verhalten trifft auch die Enkriniten, wovon ohnedies keine Spur von einer Krone außerhalb Gottland gefunden ist. Die Mannigfaltigkeit der dortigen Petrefacten beweist, daß die organische Natur in jener Bildungsperiode schon viel mehr entwickelt war, als zur Zeit der Entstehung der übrigen Uebergangsbildungen. Die Ungleichheiten beider Formationen sind daher gerade in Rücksicht auf die Versteinerungen sehr deutlich bezeichnet, und wie sollten wohl zwei dergleichen Ablagerungen, welche sich z. B. in Gottland und Oeland in einem und demselben

Digitized by Google

Becken befinden, in wenigstens 7 Meilen Entfernung und höchstens 50 Klafter tief ausgefurcht, aber bei den oben auseinander gesetzten großen Ungleichheiten, wie sollten diese wohl schicklich zu einer und derselben Bildung gerechnet werden können?

Geleitet durch alle diese Umstände, scheint die Meinung gegründet, daß, so wenig wie man die große Kalksteinmasse von Gottland, wegen des Fehlens der Ammoniten und anderer charakteristischer organischer Reste, vernünftigerweise mit den jüngeren Bildungen von Flözkalkstein verbinden kann, man sie eben so wenig zu der eigentlichen Uebergangsformation rechnen darf, oder doch wenigstens nur zu den äußersten und jüngsten Gliedern derselben. Vielleicht führt diese Bildung am richtigsten zu dem Gliede der Flözformation, welches englische Geologen Mountain oder carboniferous Limestone nennen, welches Buckland zwischen dem Old red sandstone und der großen Steinkehlenbildung stellt, und welches Keferstein (Tabellen über die vergleichende Geognosie Halle, 1825.) als das älteste Glied im ältern Flözgebirge, mit der Benennung Bergkalkstein aufführt *).

Es ist oben schon angeführt, daß die konglomeratischen Kalksteinlager zwischen Bursviken und Wamlingbo wahr-

*) Die hier ausgesprochene Ansicht gewinnt noch mehr Wahrscheinlichkeit, wenn man eine Vergleichung mit den zum Bergkalkstein gehörenden Versteinerungen anstellt. Diese sind:

Calymene Blumenbachii, Asaphus expansus und mehrere Paläaden, Orthoceratiten und Conularia quadrisulcata, ferner die Arten und Species von Cirrus, Helix, Cardium, Terebratula, Spirifer, Productus. Unter den Corallen: Cariophyllaea, Turbinolia, Astrea, Fafosites, Retepora und viele Species von Enkriniten: Auch ein Ammonit und Nautilit gehören hierher.

Digitized by Google

scheinlich zunächst nach und über der großen Kalksteinmasse gebildet worden sind. Es bleiben daher am Ende nur noch die Verhältnisse der jüngeren Lager, des Oolith und des Sandsteins zum Enkrinitenkalkstein zu erforschen. Ist dieser ein Bergkalkstein (Mountain Limestone), so ist damit zugleich ausgemacht, daß Oolithlager nicht zu ihm gehören und noch viel weniger sein Liegendes bilden können, denn Oolithen werden, so weit wir wissen, in keiner älteren Bildung als im Alpenkalkstein gefunden, besonders aber sind sie in den Jurakalkbildungen zu Hause, auf welche auch die aus der Sammlung des Berg-Collegii angeführten Versteinerungen hinweisen: Ichthyosaurus, Plagiostoma gigantea, Gryphaea arcuata, Belemniten und Ammoniten. Der Oolith und der damit verbundene Sandstein, werden als auf Bergkalkstein ruhend angenommen, eben aus dem Grunde, weil ich an keiner Stelle bestimmt weder Oolith noch Sandstein unter den Kalkstein einschießen gesehn habe, wiewohl dieser am Fuße von Hoburg Ränder entblößt, wo beide Bildungen zusammenstoßen. Man kann sich deshalb Hoburg mit den nächsten Bergen als ausragende höhere Theile von Bergkalkstein vorstellen, um welche ringsum am Fuße die jüngeren secundären Bildungen abgesetzt worden sind. Nach dieser Ansicht muß eine sehr große Vertiefung zwischen dem eigentlichen Gottland und der Halbinsel vorhanden gewesen seyn, welche später durch die jüngeren Oolith- und Sandstein-Bildungen ausgefüllt worden ist, wodurch beide Inseln vereinigt wurden, und das Land seine gegenwärtige Gestalt erhielt.

Digitized by Google

3.

Resultate der chemischen Untersuchung des Bitterspathes, des Magnesites, des Schieferspathes, des Braunspathes und einer großen Menge von Dolomiten.

Durch eine specielle Untersuchung des Erz führenden Kalksteingebirges in der Gegend von Tarnowitz in Oberschlesien, ward ich veranlaßt, gelegentlich einige andere Verbindungen der Kalkerde und der Bittererde mit Kohlensäure zu analysiren. Weil die Analysen an sich nicht ohne einiges Interesse sind, und weil sie sich zum Theil auf Dolomite aus Gegenden erstrecken, welche in neueren Zeiten in geognostischer Hinsicht wichtig geworden sind, so theile ich die Resultate hier mit.

1) Bitterspath, (Breunerit) aus dem Pfitschthal in Tyrol. Aus dem großen Königlichen Mineralienkabinet, durch Herrn Prof. Weiß zur Analyse mir mitgetheilt.

Kohlensaure Bittererde	85,10
Kohlensaures Eisenoxydul	15,65
oxyd und Verlust	0,25
	100

Digitized by Google

2) Bitterspath, vom St. Gotthard. Eben daher.

Kohlensaure Bittererde	84,55
Kohlensaures Eisenoxydul	15,25
Verlust	0,20
	100

Das sind die einzigen krystallisirten Bitterspäthe, welche ich aus der großen Königl. Sammlung erhalten habe. Beide zeigen gleiche Zusammensetzung und bestehen aus 8 M. G. kohlensaurer Bittererde und 1 M. G. kohlensaurem Eisenoxydul. Manganoxydul enthalten sie nicht, oder nur Spuren.

3) Magnesit vom Kühlbusch bei Baumgarten. Eben daher. Erdig. Das Fossil ist reine kohlensaure Bittererde. Sehr merkwürdig ist es, daß sich der Magnesit äußerst leicht und mit heftigem Aufbrausen in Säuren auflöst, wogegen der Bitterspath ein mehrere Tage fortgesetztes anhaltendes Sieden mit Salzsäure oder Königswasser, zur Auflösung erfordert.

4) Schieferspath von Unverhoft Glück von Bärmannsgrün bei Schwarzenberg in Sachsen. Eben daher.

Kohlensaure Kalkerde	97,25
Kohlensaures Manganoxydul	2,15
Wasser und Verlust	0,60
	100

5) Braunspath vom Herzog Augustus bei Freiberg. Eben daher. Dies ist der ächte Braunspath, nach welchem Werner die Bestimmung der Art in seinem Mineralsystem vorgenommen hat.

Kohlensaure Kalkerde	96,40
Kohlensaures Eisenoxydul	0,95
— Manganoxydul	2,10
Wasser und Verlust . . .	0,55
	100

Die nun folgenden Gesteine sind sämmtlich Dolomite. Wollte man jedem Dolomit, welcher kohlensaures

Eisenoxydul oder Manganoxydul enthält, einen besonderen Namen geben, wie dies zum Theil bei dem sogenannten Miemit, Gourhofian, Rautenspath geschehen ist, so würde man eine zahllose Menge von Varietäten erhalten. Ich mache nur im Allgemeinen darauf aufmerksam, daß in allen — wenigstens von mir untersuchten — krystallisirten Dolomiten, die Zusammensetzung immer genau die des Dolomites bleibt, d. h. daß 1 M. G. kohlensaure Kalkerde mit 1 M. G. einer anderen kohlensauren Basis verbunden ist. Diese zweite kohlensaure Basis ist bald kohlensaure Bittererde allein, bald in Verbindung mit kohlensaurem Eisenoxydul oder Manganoxydul, oder mit beiden. Einige Dolomite aus Oberschlesien nähern sich der Zusammensetzung eines Gesteins, welches aus 3 M. G. kohlensaurer Kalkerde, 2 M. G. kohlensaurer Bittererde und 1 M. G. kohlensaurem Eisenoxydul besteht. Das scheint aber das Maximum des kohlensauren Eisenoxyduls zu seyn, welches eine korrespondirende Menge von kohlensaurer Bittererde in dem Dolomit verdrängt. Uebrigens ist das Verhältniß des kohlensauren Eisenoxyduls und Manganoxyduls zur kohlensauren Bittererde höchst veränderlich und in der Regel sehr unbedeutend.

6) Stänglicher Miemit von Glücksbrunn. Ebenfalls aus der großen königl. Sammlung mir durch Herrn Weiß mitgetheilt.

Kohlensaure Kalkerde . .	55,70
— Bittererde .	40,45
Kohlensaures Eisenoxydul	3,60
— Manganoxydul	Spur
Wasser und Verlust . .	0,25
	100

7) Miemit von Miemo. Durch Herrn Brocchi an die Königl. Sammlung gelangt.

Digitized by Google

Kohlensaure Kalkerde . .	53,80
— Bittererde .	42,38
Kohlensaures Eisenoxydul	3,72
— Manganoxydul	Spur
Verlust	0,20
	100

8) Gourhofian von Gourhof. A. d. Königlichen Sammlung.

Kohlensaure Kalkerde . . .	55,10
— Bittererde . .	43,31
Kieselthon	1,15
Thonerde mit etwas Eisenoxyd	0,10
Wasser und Verlust	0,34
	100

9) Dolomit aus dem Pfitschthal. Aus der großen Königl. Sammlung.

Kohlensaure Kalkerde . . .	53,85
— Bittererde . .	40,40
Kohlensaures Eisenoxydul . .	3,85
— Manganoxydul .	1,70
Wasser und Verlust	0,20
	100

10) Dolomit aus dem Zillerthal. Eben daher.

Kohlensaure Kalkerde . . .	54,30
— Bittererde . .	43,65
Kohlensaures Eisenoxydul . .	1,45
— Manganoxydul .	Spur
Wasser und Verlust	0,70
	100

11) Strahliger Dolomit vom Greiner. Eben daher.

Kohlensaure Kalkerde . . .	53,95
— Bittererde . .	42,10
Asbest (Rückstand)	0,30
Kohlensaures Eisenoxydul . .	2,70

Digitized by Google

Kohlensaures Manganoxydul	0,15
Wasser und Verlust	0,80
	100

12) Dolomit vom St. Gotthard. Eben daher.

Kohlensaure Kalkerde	53,45
— Bittererde . . .	43,30
Glimmer und Quarz Rückstand	2,70
Thonerde mit Eisenoxyd . . .	0,25
Wasser und Verlust	0,30
	100

13) Faseriger Dolomit von der Grube Tchistagowskoy bey Miäsk im Orenburgischen. Eben daher.

Kohlensaure Kalkerde . .	53,70
— Bittererde .	44,05
Asbest (Rückstand) . . .	0,55
Kohlensaures Eisenoxydul .	0,30
— Manganoxydul	1,10
Wasser und Verlust . . .	0,30
	100

14) Dolomit von Minas Geraes in Brasilien. Eben daher.

Kohlensaure Kalkerde	46,95
— Bittererde . . .	34,60
Quarz und Glimmer Rückstand	14,20
Kohlensaures Eisenoxydul . .	3,90
— Manganoxydul .	0,20
Verlust und Wasser	0,15
	100

15) Sogenannter Rautenspath aus Tyrol. Weiße Farbe. Eben daher.

Kohlensaure Kalkerde . .	53,40
— Bittererde .	41,95
Kohlensaures Eisenoxydul .	4,45
Verlust	0,20
	100

Digitized by Google

16) Rautenspath aus Sibirien. Lichte blaulichweiß. Eben daher.

Kohlensaure Kalkerde . .	53,50
— Bittererde . .	41,80
Kohlensaures Eisenoxydul .	4,52
Verlust	0,18
	100

17) Dolomit aus dem Zillerthal. Eben daher. (Vergl. Nr. 10.)

Kohlensaure Kalkerde . .	53,80
— Bittererde .	39,16
Kohlensaures Eisenoxydul .	5,20
— Manganoxydul	1,50
Wasser und Verlust . .	0,24
	100

18) Dolomit aus Tyrol. Weiße Farbe. Eben daher.

Kohlensaure Kalkerde . .	52,90
— Bittererde .	42,80
Kohlensaures Eisenoxydul .	2,45
— Manganoxydul	0,70
Verlust	0,15
	100

19) Dolomit von Castelmare. Eben daher. In einem pulvrigen Zustande.

Kohlensaure Kalkerde	55,90
— Bittererde	43,85
Kohle und Verlust .	0,25
	100

20) Phosphorescirender Dolomit aus Tyrol (Klaprothsche Sammlung). Eben daher. Nicht krystallisirt.

Kohlensaure Kalkerde	57,80
— Bittererde	41,85
Wasser und Verlust .	0,35
	100

Digitized by Google

21) Dolomit vom Steinberge bei Driburg. Aus der Formation des Muschelkalksteins. Durch Herrn Professor Hoffmann in die Sammlung gegeben.

Kohlensaure Kalkerde	57,30
— Bittererde	39,90
Kohlensaures Eisenoxydul	1,55
Kieselthon mit Eisenoxyd	0,35
Bitumen und Verlust	0,90
	100

Die folgenden Dolomite von Nr. 22. bis Nr. 28. sind durch Herrn von Buch an das Königl. Mineralienkabinet gegeben und mir durch Herrn Weiß zur Analyse mitgetheilt worden.

22) Dolomit vom Paß vom Campagnero.

Kohlensaure Kalkerde	55,25
— Bittererde	44,45
Eisenoxyd und Verlust	0,30
	100

23) Dolomit aus dem Fassa Thal von Campedello.

Kohlensaure Kalkerde	55,35
— Bittererde	44,35
Eisenoxyd und Thonerde	0,15
Verlust	0,15
	100

24) Dolomit von Lueg am Brenner.

Kohlensaure Kalkerde	55,25
— Bittererde	44,50
Eisenoxyd und Verlust	0,25
	100

25) Dolomit vom Vesuv. Weißes, sandiges Pulver.

Kohlensaure Kalkerde	57,90
— Bittererde	41,80
Verlust	0,30
	100

Digitized by Google

26. 27) Zwei Dolomite von Muggendorf, von denen der erste die specielle Bezeichnung: Adlerstein, erhalten hat.

Kohlensaure Kalkerde	56,05	55,60
— Bittererde	42,70	43,10
Eisenoxyd	0,30	0,25
Bitumen und Verlust	0,95	1,05
	100	100

28) Dolomit von Eichstädt.

Kohlensaure Kalkerde	55,90
— Bittererde	43,20
Eisenoxyd	0,25
Bitumen und Verlust .	0,65
	100

Die folgenden Dolomite von Nr. 29 bis Nr. 43 sind mir durch Herrn von Buch mitgetheilt worden.

29) Dolomit aus dem Catharina Stollen am Calanda, zwischen Chur und Reichenau. Lias Dolomit.

Kohlensaure Kalkerde	51,90
— Bittererde	43,15
Kohlensaures Eisenoxydul	0,45
Kieselthon	3,85
Verlust	0,65
	100

30) Dolomit vom Monte sacro, hinter der Kirche Varese, Mayland. Jura Dolomit.

Kohlensaure Kalkerde	54,50
— Bittererde	45,22
Bitumen und Verlust	0,28
	100

31) Dolomit vom Monte Beuscer über Cabiaglio Varese, Mayland. Jura Dolomit.

Kohlensaure Kalkerde	54,54
— Bittererde	44,98

Ki

Digitized by Google

Kieselthon	0,05
Bitumen und Verlust	0,32
	100

32) Dolomit am Haut du Col de Tenda.

Kohlensaure Kalkerde	55,55
— Bittererde	44,14
Eisenoxyd mit Thonerde	0,05
Verlust	0,26
	100

33. 34) Dolomit von Gerolstein. Zwei Analysen von einem und demselben Stück, an verschiedenen Enden abgeschlagen.

Kohlensaure Kalkerde	63,27	57,75
— Bittererde	35,97	41,32
Kieselthon und Eisenoxyd	0,41	0,40
Verlust	0,35	0,53
	100	100

35) Dolomit von Antibes (Chateau quarré). Jura Dolomit.

Kohlensaure Kalkerde	55,42
— Bittererde	43,87
Kieselthon	0,40
Bitumen und Verlust	0,31
	100

36) Dolomit von Eichstedt (Vergl. Nr. 28.)

Kohlensaure Kalkerde	59,45
— Bittererde	40,28
Kieselthon	0,05
Bitumen und Verlust	0,22
	100

37) Dolomit von Raibl in Kärnthen. Bei der Mauth, über dem Porphyr.

Kohlensaure Kalkerde	54,65

Kohlensaure Bittererde	45,12
Verlust	0,23
	100

38) Dolomit zwischen Hollfeld und Königsfeld. Bamberg-Bayreuth.

Kohlensaure Kalkerde	55,4
— Bittererde	43,9
Kieselthon	0,3
Bitumen und Verlust	0,4
	100

39) Dolomit von Seillans bei Barjolz in der Provence. Tertiär Dolomit,

Kohlensaure Kalkerde	55,59
— Bittererde	44,00
Kieselthon	0,05
Bitumen und Verlust	0,36
	100

40) Dolomit von Salernes in der Provence. Tertiär Dolomit.

Kohlensaure Kalkerde	55,70
— Bittererde	43,75
Eisenoxyd mit Thonerde	0,30
Bitumen und Verlust	0,25
	100

41) Dolomit aus der Wüste zwischen der großen Oase und der Oase von Syouah.

Kohlensaure Kalkerde	54,35
— Bittererde	42,87
Kieselthon	2,42
Verlust	0,36
	100

42) Dolomit von der großen Straße über Monaco.

Kohlensaure Kalkerde	60,36
— Bittererde	39,52

Digitized by Google

Verlust	0,12
	100

43) Dolomit von St Alban bei Nizza.

Kohlensaure Kalkerde	59,80
— Bittererde	40,15
Verlust	0,05
	100

Die folgenden Dolomite sind aus dem Riesengebirge und zwar sämmtlich derb, und größtentheils aus den sogenannten Kalksteinbrüchen genommen.

44) Dolomit von Hohlenau in der Grafschaft Glatz. Bildet ein 2 Lachter mächtiges Lager im Glimmerschiefer; streicht Stunde 1. fällt mit 50 Gr. gegen Westen.

Kohlensaure Kalkerde	54,80
— Bittererde	33,35
Kohlens. Eisenoxydul mit Manganoxydul	1,60
Kieselthon	9,40
Kohle, Bitumen und Verlust . . .	0,85
	100

45) Dolomit von Trautliebersdorf, im rothen Sandstein; streicht Stunde 10, fällt 14 Gr. gegen Westen. Ist stark mit Kalkspathschnüren durchzogen.

Kohlensaure Kalkerde	86,20
— Bittererde	12,15
Kieselthon und Eisenoxyd	0,80
Verlust	0,85
	100

46. 47) Dolomit aus dem Hermsdorfer Bruche, bei Schmiedeberg. Zwei Exemplare.

Kohlensaure Kalkerde	55,15	57,20
— Bittererde	4,62	41,20
Quarz	40,05	1,15
Verlust	0,18	0,45
	100	100

Digitized by Google

48) Dolomit von Rothen Zechau.

Kohlensaure Kalkerde	55,80
— Bittererde	40,15
Unauflößlicher Rückstand	3,70
Verluſt	0,35
	100

49) Dolomit von Petersgrund.

Kohlensaure Kalkerde	59,30
— Bittererde	39,05
Quarz	0,80
Verluſt	0,85
	100

50) Dolomit vom Schmiedeberger Paß.

Kohlensaure Kalkerde	70,20
— Bittererde	25,45
Quarz	3,99
Verluſt	0,36
	100

51) Dolomit von Lauterbach.

Kohlensaure Kalkerde	58,80
— Bittererde	40,38
Quarz	0,20
Verluſt	0,62
	100

52) Dolomit aus dem Reichensteiner Kalksteinbruch.

Kohlensaure Kalkerde	57,25
— Bittererde	37,48
Unaufl. Rückstand	4,80
Verluſt	0,47
	100

53) Dolomit vom Reichen Troſt bei Reichenstein.

Kohlensaure Kalkerde	57,25
— Bittererde	40,46
Kohlens. Eisenoxydul	0,60

Digitized by Google

Unaufl. Rückstand .	1,20
Verlust	0,49
	100

Jetzt folgen die Dolomite aus Oberschlesien, in der Gegend von Tarnowitz.

54) Lichte gelblichbraunes Gestein im Eggenbergschacht, aus 22⅔ Lachter Teufe. Derb.

Kohlensaure Kalkerde	55,80
— Bittererde	36,85
Kohlensaures Eisenoxydul	4,90
Kieselthon	0,95
Thonerde und Eisenoxyd	0,55
Bitumen und Verlust	0,95
	100

55) Eben so gefärbtes Dachgestein aus Eggenberg Schacht, aus 22 Lachter Teufe. Derb.

Kohlensaure Kalkerde	58,10
— Bittererde	37,65
Kohlensaures Eisenoxydul	2,25
Kieselthon	0,40
Thonerde und Eisenoxyd	0,85
Bitumen und Verlust .	0,75
	100

56) Brauner Dolomit aus der Strecke zwischen Fuchs und Rabe Schacht, aus 24⅔ Lachter Teufe. Derb.

Kohlensaure Kalkerde	56,40
— Bittererde	34,10
Kohlensaures Eisenoxydul	6,55
Kieselthon	0,50
Thonerde und Eisenoxyd	1,60
Bitumen und Verlust .	0,85
	100

57) Gelblichbrauner Dolomit aus der Strecke zwischen Fuchs und Rabe Schacht, aus 25 Lachter Teufe. Derb.

Digitized by Google

Kohlensaure Kalkerde	44,85
— Bittererde	32,00
Kohlensaures Eisenoxydul	6,40
Kieselthon	13,75
Thonerde und Eisenoxyd	2,05
Bitumen und Verlust .	0,95
	100

58) Dichte gelblichgrauer Dolomit aus Friedensschacht, aus 9 Lachter Teufe. Derb.

Kohlensaure Kalkerde	53,50
— Bittererde	35,02
Kohlensaures Eisenoxydul	3,02
Kieselthon	5,95
Thonerde und Eisenoxyd	1,65
Bitumen und Verlust .	0,86
	100

59) Desgleichen und ebendaher, aus 12 Lachter Teufe. Derb.

Kohlensaure Kalkerde	54,48
— Bittererde	37,09
Kohlensaures Eisenoxydul	2,40
Kieselthon	3,66
Thonerde und Eisenoxyd	1,40
Bitumen und Verlust .	0,97
	100

60) Desgleichen und eben daher, aus 15 Lachter Teufe. Derb.

Kohlensaure Kalkerde	53,84
— Bittererde	37,50
Kohlensaures Eisenoxydul	1,75
Kieselthon	3,95
Thonerde und Eisenoxyd	2,10
Bitumen nnd Verlust .	0,86
	100

61) Desgleichen, und eben daher, aus 18 Lachter Teufe. Derb.

Digitized by Google

Kohlensaure Kalkerde	56,65
— Bittererde	31,51
Kohlensaures Eisenoxydul	7,35
Kieselthon	1,65
Thonerde und Eisenoxyd	1,85
Bitumen und Verlust .	0,99
	100

62) Desgleichen, etwas dunkler gefärbt, ebendaher; aus 21 Lachter Teufe. Derb.

Kohlensaure Kalkerde	61,40
— Bittererde	30,57
Kohlensaures Eisenoxydul	5,75
Kieselthon	0,66
Thonerde und Eisenoxyd	1,25
Bitumen und Verlust .	0,37
	100

63) Desgleichen und eben daher; aus 23 Lachter Teufe. Derb.

Kohlensaure Kalkerde	53,85
— Bittererde	38,24
Kohlensaures Eisenoxydul	5,65
Kieselthon	0,20
Thonerde und Eisenoxyd	1,33
Bitumen und Verlust .	0,73
	100

64) Lichte gelblichweißes Gestein, aus Angelika Schacht. Derb.

Kohlensaure Kalkerde	56,05
— Bittererde	41,44
Kohlensaures Eisenoxydul	1,25
Kieselthon	0,10
Thonerde und Eisenoxyd	0,40
Bitumen und Verlust .	0,76
	100

65) Gelblichbraunes Gestein, aus der Firste des tiefen Friedrichsstollens im Adolph Schacht. Derb.

Digitized by Google

Kohlensaure Kalkerde	53,65
— Bittererde	32,82
Kohlensaures Eisenoxydul	7,84
Kieselthon	2,00
Thonerde und Eisenoxyd	2,95
Bitumen und Verlust .	0,74
	100

66) Bläulichgraues Gestein, aus dem Gesenk des Adolph Schachtes. Derb.

Kohlensaure Kalkerde	56,24
— Bittererde	37,15
Kohlensaures Eisenoxydul	3,85
Kieselthon = ...	0,10
Thonerde und Eisenoxyd	1,75
Bitumen und Verlust	0,91
	100

67) Bläulichgraues Gestein, aus dem Orte Adolphschacht gegen Norden (Krystallinisch).

Kohlensaure Kalkerde	52,75
— Bittererde	32,03
Kohlensaures Eisenoxydul	13,95
Kieselthon	0,15
Thonerde und Eisenoxyd	0,27
Bitumen und Verlust	0,85
	100

68) Blaues Gestein aus Adolphschacht (Krystallinisch).

Kohlensaure Kalkerde	52,65
— Bittererde	42,60
Kohlensaures Eisenoxydul	2,98
Kieselthon	0,32
Thonerde und Eisenoxyd	0,66
Bitumen und Verlust	0,79
	100

Digitized by Google

59) Lichte gelblichbraunes Gestein aus Kobeschacht, aus 11 Lachter Tenfe. Derb.

Kohlensaure Kalkerde	54,83
— Bittererde	35,05
Kohlensaures Eisenoxydul	6,10
Kieselthon	0,70
Thonerde mit Eisenoxyd	2,30
Bitumen und Verlust	1,02
	100

70) Festes, lichte gelblichbraunes Gestein aus Kobeschacht, aus 14 Lachter Teufe.

Kohlensaure Kalkerde	56,21
— Bittererde	36,13
Kohlensaures Eisenoxydul	5,60
Kieselthon	0,50
Thonerde mit Eisenoxyd	0,69
Bitumen und Verlust	0,87
	100

71) Hellgelbes Gestein aus Kobeschacht, aus $14\frac{3}{5}$ Lachter Teufe. Derb.

Kohlensaure Kalkerde	54,81
— Bittererde	34,98
Kohlensaures Eisenoxydul	7,48
Kieselthon	0,30
Thonerde mit Eisenoxyd	1,75
Bitumen und Verlust	0,68
	100

72) Bräunlichgelbes Gestein und Kobeschlacht, aus $14\frac{5}{8}$ Lachter Teufe. Derb.

Kohlensaure Kalkerde	54,05
— Bittererde	32,66
Kohlensaures Eisenoxydul	11,25
Kieselthon	0,20

Digitized by Google

Thonerde mit Eisenoxyd	1,05
Bitumen und Verlust	0,79
	100

73) Ockergelbes, mergelartiges Gestein aus Kniest Schacht, aus 22⅝ Lachter Teufe (Gelber Dachmergel).

Kohlensaure Kalkerde	52,38
— Bittererde	40,82
Kohlensaures Eisenoxydul	Spur.
Kieselthon	1,95
Thonerde mit Eisenoxyd	3,70
Wasser Bitumen u. Verlust	1,15
	100

74) Hellgelbes Gestein aus Kniestschacht, aus 24⅜ Lachter Teufe. Derb.

Kohlensaure Kalkerde	57,48
— Bittererde	33,82
Kohlensaures Eisenoxydul	6,95
Kieselthon	0,20
Thonerde mit Eisenoxyd	0,94
Bitumen und Verlust .	0,61
	100

75) Lichte gelblich graues Gestein aus Kniestschacht, aus 25⅝ Lachter Teufe. Derb.

Kohlensaure Kalkerde	56,62
— Bittererde	37,02
Kohlensaures Eisenoxydul	3,75
Kieselthon	0,20
Thonerde mit Eisenoxyd	1,40
Bitumen und Verlust	1,01
	100

76) Bläulichgraues Gestein aus Kniestschacht, aus 26⅜ Lachter Teufe Krystallinisch.

Kohlensaure Kalkerde	53,85
— Bittererde	34,15

Digitized by Google

Kohlensaures Eisenoxydul	11,20
Kieselthon	0,90
Thonerde mit Eisenoxyd	0,18
Bitumen und Verlust	0,42
	100

77) Schwärzgraues und schiefriges Gestein, aus Kniesschacht, in 85½ Lachter Teufe. (Schwarzer Dachletten.)

Kohlensaure Kalkerde	33,70
— Bittererde	16,96
Kohlensaures Eisenoxydul	19,10
Kieselthon	27,64
In Säuren aufl. Thonerde	1,60
Wasser, Bitumen u. Verlust	1,00
	100

78) Hellblaues Gestein, aus dem Kniesschacht, in 26½ Lachter Teufe. Krystallinisch.

Kohlensaure Kalkerde	51,20
— Bittererde	27,70
Kohlensaures Eisenoxydul	20,25
Kieselthon	0,30
Thonerde	0,05
Bitumen und Verlust	0,50
	100

79) Blaulichgraues Gestein aus Kaehler Schacht. Krystallinisch.

Kohlensaure Kalkerde	53,45
— Bittererde	39 03
Kohlensaures Eisenoxydul	5,10
Kieselthon	1,25
Thonerde	0,30
Bitumen und Verlust	0,87
	100

80) Gelblichbraunes Gestein, aus dem nördlichen Ort zwischen Rensch und Louise Schacht. Derb.

Digitized by Google

Kohlensaure Kalkerde	55,82
— Bittererde	37,33
Kohlensaures Eisenoxydul	3,25
Kieselthon	0,15
Thonerde mit Eisenoxyd	2,75
Bitumen und Verlust	0,70
	100

81) Gestein aus der tauben Erzlage, unmittelbar über Nr. 80. Derb.

Kohlensaure Kalkerde	55,75
— Bittererde	37,25
Kohlensaures Eisenoxydul	3,56
Kieselthon	0,20
Thonerde mit Eisenoxyd	2,05
Bitumen und Verlust	1,19
	100

82) Gelblichgraues Gestein, eben daher, unmittelbar über Nr. 28. Derb.

Kohlensaure Kalkerde	53,85
— Bittererde	36,22
Kohlensaures Eisenoxydul	7,75
Kieselthon	0,20
Thonerde mit Eisenoxyd	1,60
Bitumen und Verlust	0,38
	100

83) Blaues Gestein aus dem Orte Louise Schacht gegen Norden. Krystallinisch.

Kohlensaure Kalkerde	52,45
— Bittererde	28,90
Kohlensaures Eisenoxydul	17,25
Kieselthon	0,54
Thonerde	0,08
Bitumen und Verlust	0,78
	100

Digitized by Google

84) Bläulichgelbes Gestein, eben daher; auf dem vori-
en unmittelbar aufliegend.

Kohlensaure Kalkerde	53,98
— Bittererde	29,54
Kohlensaures Eisenoxydul	14,25
Kieselthon	0,25
Thonerde und Eisenoxyd	1,40
Bitumen und Verlust .	0,58
	100

85) Lichte bläulichgelbes Gestein, eben daher, unmit-
elbar über Nr. 84. Derb.

Kohlensaure Kalkerde	55,55
— Bittererde	38,51
Kohlensaures Eisenoxydul	4,45
Kieselthon	0,35
Thonerde und Eisenoxyd	0,50
Bitumen und Verlust	0,64
	100

86) Bläulichgelbes Dachgestein, eben daher, das unmit-
elbare Hangende von Nr. 32. Derb.

Kohlensaure Kalkerde	55,82
— Bittererde	36,58
Kohlensaures Eisenoxydul	6,45
Kieselthon	0,25
Thonerde und Eisenoxyd	0,30
Bitumen und Verlust	0,60
	100

87) Blaues Dachgestein aus Zinke Schacht. Krystalli-
isch.

Kohlensaure Kalkerde	52,45
— Bittererde	33,57
Kohlensaures Eisenoxydul	13,48
Kieselthon	0,15
Thonerde	0,05
Bitumen und Verlust	0,30
	100

Digitized by Google

88) Bräunlichgelbes Gestein aus Carolinen Hauptort. Derb.

Kohlensaure Kalkerde	56,86
— Bittererde	39,35
Kohlensaures Eisenoxydul	2,75
Kieselthon	0,20
Thonerde mit Eisenoxyd	0,15
Bitumen und Verlust	0,69
	100

89) Lichte gelblichweißes, abfärbendes Gestein, aus der Sohle des offenen Lichtlochs des alten Pomaga Bog Stollens, 6 Lachter unter Tage. Mergelartig.

Kohlensaure Kalkerde	51,2
— Bittererde	39,1
Kohlensaures Eisenoxydul	1,1
Kieselthon	7,8
Thonerde mit etwas Eisenoxyd	0,6
Bitumen und Verlust	0,2
	100

90) Mergelartiges Gestein, 12 Zoll über der Sohle des alten Pomaga Bog Stollnes, über Nr. 89 liegend.

Kohlensaure Kalkerde	47,3
— Bittererde	38,1
Kohlensaures Eisenoxydul	0,7
Kieselthon	12,5
Thonerde mit wenig Eisenoxyd	0,4
Bitumen und Verlust	1,0
	100

91) Sogenannter sandiger Kalkmergel aus den hangendsten mit dem Gotthelf Stollen überfahrenen Schichten *).

Kohlensaure Kalkerde	55,23
— Bittererde	41,85

*) Man wendet dieses aufgelößte Gestein auf der Friedrichshütte an, um daraus die Masse für die Treibheerde zu bereiten.

Digitized by Google

Kieselthon	0,61
Thonerde mit etwas Eisenoxyd	1,74
Bitumen und Verlust	0,57
	100

92) Hellgelbes Gestein aus der Sohle des tiefen Friedrichsstollens, zwischen Lichtloch 5 und 6, mit Feuerstein-Ausscheidungen.

Kohlensaure Kalkerde	56,70
— Bittererde	39,48
Kohlensaures Eisenoxydul	2,60
Kieselthon	0,10
Thonerde mit Eisenoxyd	0,15
Bitumen und Verlust	0,97
	100

93) Gelblichweißes Gestein aus Kummer Schacht bei Repten, etwa 200 Lachter westlich vom 24 zölligen Maschinen Schacht zum Gegenortsbetriebe des tiefen Friedrichsstollens, mit Kieseligen Ausscheidungen.

Kohlensaure Kalkerde	23,9
— Bittererde	17,6
Kohlensaures Eisenoxydul	0,2
In Säuren unauflöslicher Rückstand (größtentheils Feuerstein)	57,9
Thonerde mit etwas Eisenoxyd	0,3
Bitumen und Verlust	0,1
	100

94) Gestein aus dem Maczrikowitzer Walde, südöstlich von Tarnowitz. Derb.

Kohlensaure Kalkerde	54,60
— Bittererde	40,25
Kohlensaures Eisenoxydul	3,15
Kieselthon	1,05
Thonerde mit etwas Eisenoxyd	0,20
Bitumen und Verlust	0,75
	100

Digitized by Google

95) Gelbes Gestein von Himmelwitz, westnordwestlich von Tarnowitz. Derb.

Kohlensaure Kalkerde	50,65
— Bittererde	36,18
Kohlensaures Eisenoxydul	4,06
Kieselthon	7,43
Thonerde mit Eisenoxyd	1,15
Bitumen, nebst Verlust	0,53
	100

96. 97) Hellgelber, dichter und fester Dolomit, aus dem Winkschacht, auf der Markscheide der Gallmeigruben Scharlei und Wilhelmine, südlich von Tarnowitz. Zweifache Analyse von demselben Stück.

Kohlensaure Kalkerde	53,05	53,95
— Bittererde	42,75	42,75
Kohlensaures Eisenoxydul mit kohlensaurem Zinkoxyd . .	1,35	1,25
Kieselthon	0,95	0,95
Thonerde und Eisenoxyd	0,65	0,65
Bitumen und Verlust	1,25	0,45
	100	100

98) Weißer, sandigkörniger Dolomit aus den Versucharbeiten im Felde der Helenen Galmeigrube, südlich von Scharlei.

Kohlensaure Kalkerde	54,10
— Bittererde	43,68
Kohlensaures Eisenoxydul mit kohlensaurem Zinkoxyd	1,20
Kieselthon	0,15
Bitumen und Verlust .	0,87
	100

99) Ziemlich fester, lichte graugelber Dolomit von der Scharlei Gallmeigrube.

Koh-

Digitized by Google

Kohlensaure Kalkerde	55,25
— Bittererde	41,60
Kohlensaures Eisenoxydul	0,90
Kieselthon	0,25
Thonerde und Eisenoxyd	0,58
Bitumen und Verlust	1,42
	100

100) Gelblichweißer, zu einem sandigen Pulver leicht zerreiblicher Dolomit, von der Scharlei Galmeigrube.

Kohlensaure Kalkerde	53,88
— Bittererde	42,96
Kohlensaures Eisenoxydul mit kohlensaurem Zinkoxyd	1,75
Kieselthon	0,10
Thonerde, Eisen- u. Manganoxyd . . .	0,95
Bitumen und Verlust	0,36
	100

101) Ganz aufgelößter, gelblicher Dolomit mit sehr vielen schwarzen Flecken und dendritischen Zeichnungen (von Manganoxyd). Von der Scharlei Gallmeigrube.

Kohlensaure Kalkerde . .	53,45
— Bittererde . .	43,70
Kohlensaures Zinkoxyd . .	0,50
Eisenoxyd, Manganoxyd und Thonerde	1,02
Kieselthon	0,25
Bitumen und Verlust . .	1,08
	100

Fast alle Dolomite aus Oberschlesien enthalten, außer dem kohlensauren Eisenoxydul und dem Eisenoxyd, noch kohlensaures Manganoxydul und Manganoxyduloxyd. Die Quantität des Mangans ist aber so geringe, daß es sich

Digitized by Google

quantitativ kaum bestimmen läßt, weshalb auch die mühsame Abscheidung nicht vorgenommen worden ist.

Ein anderes bestimmtes Verhältniß zwischen der kohlensauren Kalk- und Bittererde, als das gewöhnliche, habe ich niemals gefunden. Bei nicht krystallisirten Dolomiten sind unzählige Verhältnisse möglich und kommen auch wirklich vor. Aber diese lassen sich erweißlich auf den Zustand eines bloßen Gemenges von Dolomit mit kohlensaurer Kalkerde zurück führen.

K.

Digitized by Google

4.

System der auf Ganggebilden sich findenden Formen und Vorkommnisse.

Von

dem Herrn Bergrath und Bergamts-Direktor

J. C. L. Schmidt

zu Siegen.

Die räthselhaften Lagerstätten von Fossilien, welche wir Gänge nennen, bieten eine große Menge besonderer Vorkommnisse dar, welche völlig unauflösbar und oft unter sich selbst im Widerspruch stehend erscheinen, wenn man sie ohne Zusammenhang betrachtet.

Um zu einer rein wissenschaftlichen Bearbeitung der Lehre von den Gängen zu gelangen, scheint mir eine Methode erforderlich, durch die, in ähnlicher Weise wie es seither bei der Geognosie geschehen, mit besserem Erfolge in das geheimnißvolle Dunkel, welches die Naturgeschichte der Gänge umhüllt, eingedrungen werden kann, und durch die das so höchst interessante Studium derselben, auf eine festere Grundlage gestellt, und zugleich für die große Zahl derjenigen Mineralogen zugänglicher würde, der es an Gelegenheit

fehlt, sich durch öftere Anschauung dieser Lagerstätten in den Gruben selbst, zu belehren.

Ein solches Ziel scheint hauptsächlich durch eine angemessene Klassifikation aller bezüglichen Erscheinungen bei den Ganggebilden erreicht werden zu können. Von dem Gesichtspunkte ausgehend, daß die systematische Eintheilung aller Phänomene, und die Anlegung darnach geordneter Sammlungen, am sichersten zur Wahrheit führen müsse, habe ich seit mehreren Jahren eine solche Sammlung von Ganggebilden versucht. Das Ordnen derselben war, bei der Menge ganz problematischer, theils auch seither noch ganz unbeachtet gebliebener Erscheinungen, keine leichte und mit einem Male zu lösende Aufgabe. Ich mußte mir daher anfänglich damit zu helfen suchen, daß ich diejenigen Vorkommnisse, welche in Beziehung auf ihre unzweifelhafte Entstehungsweise, zusammen zu gehören schienen, mit sorgfältiger Prüfung aneinander reihete. Während der allmäligen Erweiterung dieser Sammlung ward ich manche, bei der ersten Aufstellung begangenen Fehlgriffe inne, und dadurch oft und lange genöthigt, Abänderungen in der Klassification vorzunehmen, bis ich endlich ein übereinstimmendes Ganzes vor mir sah.

Aus diesem praktischen Verfahren ist das nachfolgende System für Gangsammlungen hervorgegangen, welches durch allgemeinere Mitwirkung hoffentlich zu einer größeren Vollendung gedeihen wird.

Bei Entwerfung des Systems habe ich im Allgemeinen die natürliche Beschaffenheit der Gänge, das gegenseitige Verhalten und die Art und Form des Vorkommens, zuweilen auch die oryktognostische Verschiedenheit, im Auge behalten müssen. Man könnte dem Systeme daher wohl den Mangel eines konsequent durchgeführten Klassifikationsprincipes vorwerfen; allein bei näherer Erwägung dürfte es

Digitized by Google

nicht bloß verzeihlich, sondern selbst zweckmäßig gefunden werden, wenn ich, nach der Verschiedenheit der Gegenstände, dasjenige erwählte, was mir am Angemessensten schien. Es kam hier nicht bloß auf eine systematische Zusammenstellung der Mineralien nach ihrer oryktognischen Verschiedenheit, oder nach ihrer geognostischen Reihenfolge an. Bei den Gängen treten so viele Rücksichten ein, daß es unthunlich wird, sich auf ein einheitliches Klassifikationsprincip zu beschränken.

Die Vorkommnisse bei den Gängen sind, wenn man in größere Einzelnheiten eindringen will, so mannigfaltig, daß die geognostische Sprache noch nicht genugsam ausgebildet erscheint, um sich ohne Umschreibungen gehörig verständlich machen zu können. Ich habe, bei der Erläuterung des Systems in einer besonderen kleinen Schrift, auf welche ich hier verweise *), die Umschreibungen nicht vermeiden können, um nicht durch neue, schwer aufzufindende Benennungen, unverständlich zu werden. In jenen Erläuterungen ist auch dasjenige zu trennen, was ich hin und wieder als Meinungen aufgestellt habe, von demjenigen, was ich aus der genauen Betrachtnng vieler besonderer Gangmassenformen, in Beziehung auf die Entstehung der Gänge, faktisch erwiesen habe.

Als besonders aufhellend glaube ich, durch eine Menge von Thatsachen, den Satz unumstößlich festgestellt zu haben: daß die Bildung einer und derselben Gangspalte nur sehr allmälig und große Zeiträume einnehmend, geschah, und daß die Ausfüllung mit diesem successiven Oeffnen und Erweitern

*) Beiträge zu der Lehre von den Gängen. Ein Versuch zur systematischen Erforschung der Naturgeschichte dieser Lagerstätten. Mit 1 Steindruck. Siegen, 1827.

der Spalte, vom Anfange an, gleichzeitig fortgeschritten ist.

Dieser Satz ist nicht allein für die Theorie der Gänge, sondern ganz besonders auch für die Geologie von so großem Werthe, daß es wohl der Mühe lohnte, alle Formen auf das Sorgfältigste aufzusuchen, durch welche die Feststellung desselben bewirkt werden konnte.

Es werden dadurch viele Dinge klar, deren Räthselhaftigkeit bisher nur dazu diente, die Ansichten und Meinungen zu vervielfältigen und ungereimte Hypothesen auf die Bahn zu bringen. So lösen sich z. B. durch jenen Satz, die seitherigen Probleme, daß bei der Bildung mächtiger Gänge, die weiten Spaltenräume, vor der Ausfüllung, nicht zusammenbrachen; daß die Bruchstücke des Nebengesteins, ohne sich zu berühren, ringsum von Gangmasse umschlossen sind; daß sich in den schmalen Streifen und Schalen der Gangmasse niemals Bruchstücke des Nebengesteins vorfinden; daß die gleichartigen Streifen und Schalen eines Ganges, von beiden Saalbändern nach der Mitte zu, im Horizontaldurchschnittte, nicht immer eine gleiche Reihenfolge einhalten; daß eine Menge von Spiegeln auf demselben Gange unmittelbar neben einander vorkommen, und daß zwei sich kreuzende Gänge, in verschiedenen Tiefen, sich unter gewissen Umständen gegenseitig durchsetzen. Für die Geologie wird dadurch der sehr große Aufschluß gewonnen: daß die mit der Zerspaltung der Erdrinde, zugleich statt gefundene Niveauveränderung derselben, nicht plötzlich, sondern ganz successiv erfolgte. Diese zuverläßige Wahrnehmung gestattet, vermittelst der dadurch erleichterten Erörterung der großen Frage: ob die Erdrinde bei der Gangbildung gesenkt oder gehoben worden ist? einen minder unsicheren Blick in die geheimnißvolle Werkstätte der Natur.

Digitized by Google

System.

I. Gangausfüllungen.

A. Primitive Gangmassenbildung.

a. Durch ruhig vor sich gegangene Ausfüllung hervorgebrachte Formen.

1. Von den Saalbändern nach der Mitte zu wechselnde Schalen der Ausfüllungsfossilien.
   a) Geradschalige.
   b) Gebogenschalige.
   c) Fortifikationsartig schalige.
   d) Koncentrisch schalige.
2. Unregelmäßige und gestörte Schalengebilde.
3. Niederschläge in den Drusen.
   a) Die Drusenwände überall bedeckende.
   b) Die nach oben gekehrten Theile bedeckende.
   c) Die nach unten gekehrten Theile bedeckende.
   d) Nur bestimmte Fossilien bedeckende.
4. Besondere Erscheinungen bei der Krystallbildung.
   a) Hohle Krystalle.
   b) Krystalle, welche im Zustande der Weichheit verschoben sind.
   c) Krystalle mit Rissen, ohne sichtbare äußere Veranlassung.
   d) Quertrümmer, deren, in offenen und sich damit kreuzenden Klüften, blosstehende Bruchflächen, krystallisirt sind.
   e) Krystalle, welche andere Krystalle einschließen.
   f) Krystalle von rindenförmiger, die Bildungsperiode bezeichnender Konstruktion.

Digitized by Google

g) Krystalle, welche Wasser und Luftblasen in sich eingeschlossen enthalten.

5. Aussonderungen in den Gangmassen.
   a) Unregelmäßige.
   b) Sphäroidische.
   c) Ringsum auskrystallisirte.

6. Mit den Saalbändern parallele Schalen von Gebirgsgestein.
   a) Von Thonschiefer.
   b) Von Alaunschiefer.
   c) Von Kieselschiefer.

B. Durch mechanische Störungen hervorgebrachte Formen.

1. Durch Anreiben bei dem Sinken der Gebirgsmassen.
   a) Mit den Saalbändern parallel und geradlinig gestreifte Gangmassen.
      α. Streifenweiser Wechsel verschiedener Farben desselben Ausfüllungsfossils.
      β. Streifenweiser Wechsel von grob- und kleinkörnigem Gefüge desselben Ausfüllungsfossils.
      γ. Streifenweiser Wechsel verschiedener Ausfüllungsmassen.
   b) Spiegel.
      aa. Durch Senkungen entstandene Spiegel.
      α. Ebene.
      β. Gefurchte.
         a. Einfach und gleichlaufend gefurchte.
         b. Nach verschiedenen Richtungen gefurchte.
         c. Mit Furchen, welche sich nach einer gemeinschaftlichen Seite hin erweitern.
         d. Mit Furchen, die plötzlich vertieft auf der Seitenfläche enden.
         e. Mit gebogenen Furchen.

Digitized by Google

γ. Mit Querriſſen.
δ. Mit rundlichen Eindrücken.
ε. Mit eckigen Körnern älterer Gebirgsmaſſen.
ζ. Aufgeſtrichene.
η. Mehrfach neben einander befindliche.
ϑ. Mit Kryſtallen beſetzte.
ι. Ganz wieder ausgefüllte.

bb. Durch den Druck nicht erhärteter Maſſen entſtandene Spiegel.

2. Durch Hereinfallen in die Gangräume.

a) Bruchſtücke des Nebengeſteins in den Gangmaſſen.

α. Von einfacher Gangmaſſe umſchloſſene.
β. Mit verſchiedenen Anfüllungsfoſſilien ſphäroidiſch umgebene.
γ. Bruchſtücke neben ſchaligen und ſtreifigen Gangmaſſen.
δ. Würfliche Bruchſtücke von geſchichtetem Gebirgsgeſtein, deren Schichtungsebenen in verſchiedenen Richtungen liegen.
ε. Scheibenförmige Bruchſtücke, deren größere Durchſchnittsfläche in der Ebene des Ganges liegt.
ζ. Bruchſtücke mit durchſetzenden Trümmern, die nicht in die umgebende Gangmaſſe eindringen.
η. Bruchſtücke in offen gebliebenen Gangräumen und Kryſtalldruſen.
ϑ. Bruchſtücke, an denen die korreſpondirenden Stellen, von denen ſie abgebrochen, bemerkbar ſind.
ι. Bruchſtücke, von welchen einige mit älteren und jüngeren, andere nur mit jüngeren Gangmaſſen umgeben ſind.

Digitized by Google

b) Bruchstücke älterer Gangmassen in jüngeren Ausfüllungsfossilien.

α. Von einfachen Gangmassen umschlossene.

β. Mit verschiedenen Ausfüllungsfossilien sphäroidisch umgebene.

c) Nur an den Kanten und Ecken abgerundete Bruchstücke.

d) Völlig abgerundete, von Tage hereingeführte Geschiebe in den Gangmassen.

e) Versteinerungen in den Gangmassen.

3. Durch gewisse, die Gangmasse durchsetzende Trümmer.

a) Trümmer, welche nicht alle Schalen und Streifen eines Ganges durchsetzen und mit einem Streifen, oder mit einer Schale aufhören, die mit ihnen gleichartig und in einem Kontinuum ausgefüllt ist.

b) Jüngere Schalen und Streifen, welche Trümmer durchsetzen, die durch ältere Streifen und Schalen gehen.

4. Mechanische Störungen in den Drusen.

a) In Krystalldrusen.

Zerbrochene und wieder zusammen gekittete Krystalle.

b) In Stalaktitendrusen.

α. Zerbrochene und wieder zusammen gekittete Stalaktiten.

β) Gebogene Stalaktiten.

A. Chemische Zerstörungen der Gangmasse oberer Teufe.

X. Veränderte Ausfüllungsfossilien.

1. Erdige.

a) Quarz.

b) Kalkspath.

Digitized by Google

c) Braunspath.
d) Flußspath.
e) Schwerspath.
u. s. f.

2. Metallische.
a) Kupferglanz.
b) Buntkupfererz.
c) Kupferkies.
d) Fahlerz.
e) Schwarzerz.
f) Schwefelkies.
g) Spatheisenstein.
h) Bleiglanz.
i) Speißkobalt.
k) Glanzkobalt.
l) Blende.
m) Kupfernickel.
n) Wismuthglanz.
o) Grauspiesglanzerz.
u. s. f.

B. Gänzlich zerstörte Ausfüllungsfossilien, durch zurück gelassene Räume nachweisbar.

1. Erdige.
a) Kalkspath.
b) Braunspath.
c) Flußspath.
d) Schwerspath.
u. s. f.

2. Metallische.
a) Spatheisenstein.
b) Schwefelkies.
c) Bleiglanz.
u. s. f.

Digitized by Google

C. Sekundäre Bildungen in oberer Teufe.

A. Erdige.

1. Aus zerstörten kieselichen Gangmassen.
   a) Kalzedon.
   b) Quarz.
   c) Hornstein.
   u. s. f.
2. Aus zerstörten kalkigen Gangmassen.
   a) Kalkspath.
   b) Arragon.
   c) Kalksinter.
   d) Gips.
   e) Erdiger Fluß.
   u. s. f.
3. Aus zerstörten schwererdigen Gangmassen.
   a) Schwerspatherde.
   u. s. f.

B. Metallische.

1. Aus Quecksiber.
   a) Amalgam.
   b) Queckſilberhornerz.
   u. s. f.
2. Aus Silbererzen.
   a) Silberschwärze.
   b) Silberhornerz.
   c) Glanzerz (?)
   u. s. f.
3. Aus Kupfererzen.
   a) Gediegen Kupfer.
   b) Roth Kupfererz.
   c) Erdiges Ziegelerz.
   d) Kupferschwärze.
   e) Kupferlasur.

Digitized by Google

f) Malachit.
g) Kupfergrün.
h) Olivenerz.
i) Phosphorkupfer.
k) Salzsaures Kupfer.
u. s. f.

4. Aus Eisenerzen.
a) Dichter Rotheisenstein.
b) Fasriger Rotheisenstein.
c) Rother Eisenrahm.
d) Brauner Eisenrahm.
e) Dichter Brauneisenstein.
f) Fasriger Brauneisenstein.
g) Göthit.
h) Dichter Schwarzeisenstein.
i) Pecheisenstein.
k) Würfelerz.
l) Grüneisenstein.
m) Strahliges Graubraunsteinerz.
n) Blättriges Graubraunsteinerz.
o) Dichtes Graubraunsteinerz.
p) Erdiges Graubraunsteinerz.
q) Schwarzbraunsteinerz.
u. s. f.

5. Aus Bleierzen.
a) Blaubleierz.
b) Braunbleierz.
c) Schwarzbleierz.
d) Weißbleierz.
e) Arsenikblei.
f) Vitriolblei.
g) Grünbleierz.
h) Rothbleierz.

Digitized by Google

i) Gelbbleierz.
k) Bleierde.
u. ſ. f.

6. Aus Wismutherzen.
a) Wismuthocker.
u. ſ. f.

7. Aus Zinkerzen.
a) Gallmei.
u. ſ. f.

8. Aus Kobalterzen.
a) Schwarzer Erdkobalt.
b) Brauner Erdkobalt.
c) Gelber Erdkobalt.
d) Rother Erdkobalt.
e) Kobaltblüthe.
u. ſ. f.

9. Aus Nickelerzen.
a) Nickelocker.
u. ſ. f.

10. Aus Arſenikerzen.
a) Arſenikblüthe.
u. ſ. f.

11. Aus Spiesglanzerzen.
a) Weißſpiesglanzerz.
b) Spiesglanzocker.
u. ſ. w.

C. Salzige.

Aus geſchwefelten Erzen.
a) Eiſenvitriol.
b) Kupfervitriol.
c) Zinkvitriol.

Digitized by Google

d) Kobaltvitriol.
e) Haarsalz.
u. s. f.

D. Brennliche.

1. Aus Bleiglanz.
Gediegener Schwefel.
2. Aus schlackigem Erdpech.
Erdiges Erdpech.

II. Verhalten der Gangtrümmer.

A. Verhalten der Gangtrümmer gegen einander.

1. Sich einfach durchsetzende.
2. Sich in verschiedenen Teufen gegenseitig durchsetzende.
3. Sich verwerfende.
4. Sich schleppende.
5. Sich zertrümmernde.
6. Sich gabelnde.
7. Sich auskeilende.

B. Verhalten der Trümmer gegen das Nebengestein.

1. Das Nebengestein nur durchsetzende.
2. Das Nebengestein verschiebende.
3. Innig mit dem Nebengestein verwachsene.
4. Scharf vom Nebengestein geschiedene.

C. Den vormaligen Spaltenzustand beweisende.

1. Muschelversteinerungen durchsetzende.
2. Konglomerate und deren Geschiebe durchsetzende.
3. Bruchstücke des Nebengesteins, sammt der umschließenden Gangmasse durchsetzende.
4. Theilweise noch offene Trümmer.
5. Trümmer mit inliegenden Bruchstücken des Nebengesteins.

Digitized by Google

III. Relatives Verhalten des Nebengesteins.

A. In Beziehung auf die Erzführung der Gänge.

1. Veredelndes.
2. Verunedelndes.

B. Mit Gangarten und Erzen imprägnirtes Nebengestein.

1. Auf den Klüften des Nebengesteins angeflogene Gangarten und Erze.
2. Im Nebengestein eingesprengte Gangarten und Erze.
3. Innig mit dem Nebengestein gemengte Gangmassensubstanzen.

C. Nebengestein, welches bei den Gängen aufgelöst und verändert ist.

Digitized by Google

5.

Bemerkungen über das Vorhandenseyn eines Steinsalzlagers in Westphalen.

Von

Herrn Bergmeister Buff

in Meschede.

Der, im 13ten Bande S. 283. dieses Archivs befindliche, vortreffliche Aufsatz des Herrn Egen, über die westphälischen Salzquellen, veranlaßt mich zu einigen Bemerkungen über diesen Gegenstand.

Es wird nämlich in jenem Aufsatz sub 7 der Folgerungen (S. 340.) gesagt: „die westphälischen Salzquellen gehören höchst wahrscheinlich in der Art den Gebirgszügen an, denen sie zur Seite liegen, daß die atmosphärischen Niederschläge an und auf diesen Bergrücken, das Wasser zu den Quellen hergeben."

Aus dieser und aus einigen andern Folgerungen, wird der Annahme, daß die Salzquellen aus einem östlich liegenden Salzstock zugeleitet würden, widersprochen.

Nach der Annahme des Herrn Egen müßten also entweder: 1) bei jedem Soolfelde, in dem zur Seite liegenden Gebirgsrücken, Salzlager, oder doch mit Steinsalz durchdrungene Gebirgsarten vorhanden seyn, oder 2) in Beziehung auf die westphälischen Salinen zu Königsborn,

Digitized by Google

Werl, Sassendorf, Westerkotten und Salzkotten, müßte der Mergel mit Salztheilen geschwängert seyn, welche durch die auf den Bergrücken niedergeschlagenen Wassern aufgelößt, den Soolquellen zugeführt würden.

Ob diese Annahmen sich aus geognostischen Gründen vertheidigen lassen, oder ob doch eine Zuleitung der Soole angenommen werden muß, werde ich im Folgenden etwas näher untersuchen. Indem ich mich dabei auf die zuletzt genannten Soolquellen beschränke, bemerke ich, daß der den Salzquellen zur Seite oder südlich liegende Gebirgsrücken — die Haar — aus Kohlengebirge besteht, worauf der Kreidemergel gelagert ist, und daß dieser Gebirgsrücken mit den Soolquellen beinahe parallel von Westen nach Osten streicht.

Das Kohlengebirge hat nördliches Einfallen, und ist durch Bohrlöcher zu Königsborn und bei Werl unterm Kreidemergel erbohrt, steht zu Mühlheim an der Möhne, zu Rüthen, und weiter östlich zu Wünneberg zu Tage an, verbreitet sich weit nördlich unter dem Mergel mit einer geringen Oberflächen-Neigung in Norden, und hat im Liegenden keine Gebirgslager, in welchen nach geognostischen Erfahrungen Steinsalz vermuthet werden könnte.

Von Königsborn bis Wünneberg geht aber auch unter dem Kreidemergel kein einziges Gebirgslager zu Tage, oder ist durch die Bohrlöcher erbohrt worden, welches zu dem Steinsalzgebirge gehört. Das Vorhandenseyn von Steinsalzgebirge und Salzstöcken zwischen den Soolquellen und dem Ausgehenden des Kreidemergels gegen Süden, ist deshalb nicht anzunehmen; noch weniger können aber einzelne, partielle Bildungen von Steinsalzstöcken unter dem Kreidemergel und unmittelbar auf dem Kohlengebirge, für jedes Soolenfeld als vorhanden angenommen werde.

Wäre das Steinsalzgebirge aber mehr nördlich, und in der großen Mulde abgelagert, so müßte alsdann ein Anstei-

Digitized by Google

gen der Soole südlich zu den Quellen angenommen werden, welches aber, wie Herr Egen auch bemerkt, nicht angenommen werden kann, indem dieses gegen die Gesetze der Schwere streitet.

In diesem Falle wäre es wahrscheinlicher, daß die Soolquellen in der Niederung nach den Niederlanden zu entsprängen, statt daß solche jetzt in einem 125 bis 200 Fuß höhern Niveau südlich zu Tage kommen.

Sollte aber im zweiten Fall der Mergel selbst mit Salztheilen geschwängert seyn, welches Herr Egen verneint, jedoch von Herrn von Oeynhausen (Archiv VIII. S. 83.) als möglich angenommen wird, so läßt sich außer demjenigen, was ich schon früher in dieser Beziehung gesagt habe (Gebirge von Rheinland-Westphalen III. 42 — 58.), noch dagegen einwenden, daß durchaus keine Erfahrung vorliegt, wodurch Steinsalz darin nachgewiesen wird. Denn die schon in jenem Aufsatz von mir geäußerte Vermuthung, daß der von Herrn Brandes gefundene Salzgehalt zufällig seyn mögte, wird, nach Herrn Egen, jetzt selbst von Herrn Brandes als wahrscheinlich angenommen, indem das untersuchte Stück Mergel von Königsborn gewesen ist.

Sollten aber dem Mergel auch wirklich Salztheile eingesprengt seyn, so mögte doch schwer zu erklären seyn, wie die Soolquellen zu Königsborn, Werl u. s. w. so nahe, und theils nur 3000 Fuß vom Ausgehen des Kreidemergels entfernt, sich aus atmosphärischen Niederschlägen, durch Auflösung der Salztheile, bilden sollten, da doch, auf der ganzen so sehr beträchtlichen Verbreitung des Mergels nach den Niederlanden zu, keine Spur von Salzquellen gefunden wird; obgleich dieselben — dem nördlichen Verflächen des Mergelgebirgs gemäß — bei einer solchen Entstehungsweise der Soolquellen, sehr häufig angetroffen werden müßten?

Denn daß die Wasser in der Schicht des schwimmenden Gebirgs unmittelbar über den Steinkohlen und unter

dem Mergel zu Anzin, salzhaltig sind, mögte sich erklären lassen, ohne den Salzgehalt dazu in dem Mergel anzunehmen, weil jene Sandschicht unter der Meeresfläche liegt. Es dürfte von daher der Salzgehalt zugeleitet seyn, welches nach den Angaben der Herrn von Oeynhausen und von Dechen (Archiv B. X. S. 181. 194), auch sehr wahrscheinlich ist, indem dieses Salz dem Seesalz ganz ähnlich seyn soll. Diese beiden Herrn haben ferner angegeben, daß in den Wassern oberhalb dieser Schicht schimmernden Sandes, nie eine Spur von Salz gefunden worden sey, welches doch seyn müßte, sobald der Salzgehalt der Sandschicht aus den obern Gesteinsschichten seinen Ursprung hatte.

Wollte man aber auch wirklich den von Herrn Brandes gefundenen Gehalt von 0,6 Procent Kochsalz in dem Kreidemergel annehmen, so würde dieser Gehalt — so ungeheuer groß hiernach auch der Salzgehalt des ganzen Mergelgebirgs seyn müßte — nicht hinreichen, um den genannten Salinen die Soole zu liefern. Denn z. B. für die Soolquellen zu Werl kann man das Soolenfeld nicht größer annehmen, als im mittlern Durchschnitt zu 3000 Fuß in der Breite, oder nach dem Streichen des Mergels, und ebenfalls zu 3000 Fuß, bis zu dem Ausgehenden des Mergels auf die Haar. Die Mächtigkeit des Mergels kann nach den gestoßenen Bohrlöchern, vom Ausgehenden bis zu den Soolquellen im Durchschnitt nicht höher als 900 Fuß angenommen werden, so daß 1800 Millionen Cubikfuß Mergelgebirge die Soolquellen zu Werl unterhalten müßten.

Den Mergel zu einem specifischen Gewicht von 2,5 und den Kubikfuß Wasser zu 70 Pfund angenommen, so würden jene 1800 Millionen Kubikfuß Mergelgebirge gleich 315000 Millionen Pfund anzunehmen seyn, und bei einem vorausgesetzten Gehalt von 0,6 Prozent an Kochsalz, die al-

Digitized by Google

lerdings große Quantität von 1890 Millionen Pfund Kochsalz enthalten.

Wenn bei dieser Saline aber nur ein 600 jähriger Betrieb, und als jährliches Fabrikationsquantum derselben 3 Milionen und 600,000 Pfund Kochsalz angenommen werden, so würden in dieser Zeit doch schon 2160 Millionen Pfund Kochsalz gewonnen worden seyn, also mehr als das Soolenfeld an Salz enthielte, indem keine Zuleitung des Salzgehalts aus dem nördlichern, in einem tiefern Niveau gelegenen Mergelgebirge angenommen werden kann.

Weil nun aber bei der Saline zu Werl viele Soole gar nicht benutzt wird, und weil die Quantität von Soole, welche vor der ersten Benutzung in die wilde Fluth gelaufen ist, zwar nicht berechnet werden kann, aber doch gewiß zu einem viel höhern Salzgehalt, als das Fabrikationsquantum angenommen werden muß, auch, so weit Erfahrungen bekannt sind, der Salzgehalt der Quellen sich nie verändert oder vermindert hat; so kann aus dem Mergel selbst, die Bildung der Soolquellen wohl schwerlich abgeleitet werden.

Weil ferner weder südlich noch nördlich der Soolquellen Salzstöcke vorhanden sind, von denen sich annehmen ließe, daß sie zur Entstehung dieser Quellen Veranlassung gegeben hätten, so bleibt nur die Annahme übrig, daß diese Soolquellen durch Zuleitung aus einem Gebirge entstehen, welches durch viele Erfahrungen als Salz führend bekannt ist.

Ich habe deshalb auch schon früher (Gebirge in Rheinland-Westphalen) nachzuweisen gesucht, daß die Steinsalz-Niederlage in einem, in Beziehung auf den Kreidemergel, ältern Flötzgebirge — für welches ich nach den damaligen Erfahrungen den Zechstein annahm — mehr östlich an dem Deutschburger Walde gesucht werden müsse, und daß die

westphälischen Soolquellen nur durch Zuleitung von da die Soole erhalten konnten.

Herr von Oeynhausen hat späterhin an dem Deutschburgerwaldgebirge (Archiv VIII. a. a. O.) sämmtliche Gebirgsglieder gefunden, worin in Lothringen und in Schwaben die Steinsalzlagerstätten ausgerichtet sind, und obgleich derselbe mit meiner Ansicht über den Mergel nicht ganz einverstanden war, so bezeichnete derselbe doch auch die Gegenden zwischen Paderborn, Holzminden, Warburg und Wunneberg als besonders wichtig in Beziehung auf das Vorhandenseyn eines Steinsalzstocks.

Indem ich hierin, und daß das Steinsalz, nach den neueren Erfahrungen, über dem Zechstein anzunehmen sey, mit Herrn von Oeynhausen einverstanden bin, so mögte ich den Distrikt noch genauer durch eine Linie von Kleinenberg nach Ober-Elten bezeichnen, indem daselbst unter dem Kreidemergel eine Mulde vermuthet werden muß, auch jene Gegend in einem so hohen Niveau liegt, daß von einem daselbst, unter dem Kreidemergel und Quadersandstein im Muschelkalk befindlichen Steinsalzflötz, die Zuleitung der Soolen zu den Salinen von Salzkotten bis Königsborn möglich seyn dürfte.

Digitized by Google

6.

Statistische Untersuchungen über den jetzigen Zustand des Eisenhüttenwesens in Frankreich.

Von

Herrn Héron de Villefosse *).

Seitdem man in Großbritanien statt des Holzes die Steinkohle und statt der Hämmer die Walzwerke eingeführt hat, ist auch in Frankreich ein edler Wetteifer, es den Nachbarn in der Industrie gleich zu thun, angeregt worden. Diesen Wetteifer kann man als die erste und die vorzüglichste Quelle der Fortschritte im Eisenhüttenwesen Frankreichs ansehen. Aber auch andere, nicht minder wichtige Umstände, haben günstig auf diesen Zweig der Industrie eingewirkt. Ich nenne den, seit dem Frieden in einem außerordentlich hohen Grade zugenommenen Verbrauch an Eisen, und vorzüglich das Zollgesetz vom 27. July 1822, welches den Eisenhütten Frankreichs einen Schutz gegen den Eingang des fremden Eisens gewährte.

Dies sind die Gründe, aus denen die Eisenproduktion Frankreichs, in den fünf Jahren von 1820 bis 1825, um den dritten Theil gestiegen ist, und weshalb die Einfuhr von

*) Annales des mines XIII. 337. etc. und Annales de Chimie et de Physique XXXIV. 113. etc.

Digitized by Google

fremdem Eisen, welche im Jahr 1821 die Höhe von 138,437 metrischen Centnern *) erreicht hatte, seit dem Erscheinen des Zollgesetzes nur noch den dritten Theil von jener Summe betragen hat.

Ein Umstand, der beim ersten Anblick auffallend zu seyn scheint, welcher jedoch nur von vorübergehender Wirkung seyn kann, ist der seit der Einführung der Steinkohlen bei der Eisenfrischarbeit zugenommene Verbrauch an Holzkohlen auf den französischen Eisenhütten, und das damit in Verbindung stehende Steigen der Holz- folglich auch der Eisenpreise. Diese Erscheinung erklärt sich durch die Vergrößerung der Roheisenerzeugung, welche bei der vergrößerten Stabeisenproduktion bei Steinkohlen und unter Walzwerken nothwendig ward, und daraus, daß man sich auf den mehrsten französischen Eisenhütten noch nicht der Koaks, sondern der Holzkohlen zur Darstellung des Roheisens bedient. Dieser Erfolg, welcher demjenigen gerade entgegengesetzt ist, den man bei der Einführung der Steinkohlen statt des Holzes bei der Eisenerzeugung erwartete, kann nicht von langer Dauer seyn, weil eine große Anzahl von Eisenhüttenbesitzern es sich bereits angelegen seyn läßt, den Betrieb der Hohenöfen mit Koaks einzuführen. In diesem Augenblick befinden sich in Frankreich nur vier Hohöfen, welche mit Koaks betrieben werden. Soll aber der Erfolg der Revolution im Eisenhüttenwesen vollständig seyn, so kann dies nicht anders, als durch eine allgemeinere Einführung der Koaks bei den Eisenhohöfen geschehen.

Der gegenwärtige Zustand des Eisenhüttenwesens in Frankreich ist folgender:

In 45 von den 86 Departements Frankreichs befinden sich 375 wirklich im Betriebe stehende Hohöfen, welche Roh-

*) Ein metrischer Centner = 100 Kilogramm = 213,46 Preuß. Pfunden = 1 Ct. 103,46 Pr. Pfunden.

Digitized by Google

eisen bei Holzkohlen erzeugen und nur 4 Hohöfen, welche mit Koaks betrieben werden, also zusammen 379 Hohöfen, welche jährlich 1,614,402 metrische Centner Roheisen produciren. Ausserdem sind noch 40 Hohöfen vorhanden, welche gar nicht betrieben werden.

Das mittlere oder durchschnittliche jährliche Ausbringen eines Hohenofens in Frankreich ist, für die Holzkohlenhohöfen 4163, und für die Koakshohenöfen 13,250 metrische Centner. Aber diese Fabrikationsmenge vermehrt sich in mehreren Departements fast von Tage zu Tage.

Zu jener jährlichen Produktion Frankreichs von 1,614,402 metrischen Centnern, kann man, nach Abzug einer sehr geringen Quantität Roheisen, die in das Ausland geführt wird, eine Summe von 69,706 metrischen Centnern Roheisen hinzurechnen, welche aus dem Auslande bezogen wird. Diese Angaben sind aus den officiellen Zollregistern in den Jahren 1821 bis 1824 gezogen. Man kann ferner als einen sogenannten eisernen Bestand auf den Frischhütten, eine Summe von 50,000 metrischen Centnern Roheisen annehmen, woraus sich dann die Summe von 1,734,108 metrischen Centnern ergiebt, worauf Frankreichs Industrie für das Jahr 1825, sowohl zur Darstellung von Gußwaaren, als zur Erzeugung von Stabeisen, basirt ist.

Es lassen sich von der angegebenen Quantität Roheisen, 283,098 metrische Centner für die Gußwaarenerzeugung, sowohl unmittelbar bei den Hohenöfen, als in den besonderen, theils dem Staat, theils den Privatpersonen angehörenden Gießerei-Werkstätten, in welchen das Roheisen zur Gußwaarenerzeugung umgeschmolzen wird, in Abzug bringen. Für die Frischhütten Frankreichs verbleiben also jährlich 1,451,010 metrische Centner Rheisen, welche theils bei Holzkohlen, theils bei Steinkohlen zu Stabeisen umgearbeitet werden.

Digitized by Google

Die Stabeisenerzeugung bei Holzkohlen erfolgt in 1125 Frischheerden, welche sich bei den alten Anlagen in der Nähe der Hohöfen befinden. Zur Stabeisenbereitung bei Steinkohlen in den sogenannten englischen Frischhütten, sind jetzt ein und dreißig Etablissements vorhanden. Alle diese Etablissements sind in Frankreich erst seit dem Jahre 1818, und vorzüglich seit der Erscheinung des Zollgesetzes vom Jahr 1822, gegründet worden. In 23 Departements befinden sich die Etablissements, welche sich der Steinkohlen und der Walzwerke zur Stabeisenproduktion bedienen. Auf allen diesen neuen Anlagen sind zusammen 172 Flammöfen zum Eisenfrischen vorhanden.

Außerdem befinden sich in zwölf mittägigen Departements von Frankreich noch 96 Luppenheerde, die unter dem Namen der Katalonischen Frischheerde bekannt sind. In diesen Heerden wird das Stabeisen unmittelbar aus den Erzen, ohne vorhergehende Roheisenerzeugung, dargestellt.

Nach den officiellen Registern war die Größe der Eisenfabrikation in Frankreich, im Jahr 1825, folgende:

Stabeisen in den gewöhnlichen Frischheerden, aus Roheisen bei Holzkohlen erzeugt	569,540	metr. Cent.
Stabeisen aus Roheisen, in Flammöfen, bei Steinkohlen dargestellt .	442,000	: :
Stabeisen aus Katalonischen Luppenheerden, bei Holzkohlen	93,470	: :
Dazu, die Importation an fremdem Stabeisen, nach Abzug der sehr unbedeutenden Exportation, nach dem Zollregister von 1824	51,840	: :
Der Verbrauch an Stabeisen in groben Stäben in ganz Frankreich belief sich folglich auf	1,156,850	metr. Cent.

Digitized by Google

Um die große Wichtigkeit des Eisenhüttengewerbes für Frankreich einzusehen, darf man nur die Anzahl der Arbeiter erwägen, welche, theils unmittelbar auf den Eisenhüttenwerken beschäftigt wird, theils mittelbar durch dies Gewerbe, in den Erzgruben und Gräbereien, in den Wäldern beim Holzschlage und bei der Köhlerei, in den Steinkohlengruben, Kalksteinbrüchen, durch das Fuhrwesen auf den Straßen, Flüssen und Kanälen u. s. f. Beschäftigung und Verdienst findet. Nur allein bei den Hohöfen und auf den eigentlichen Frischhütten, welche das Stabeisen als Materialeisen in dicken Stäben liefern, werden 69,617 Arbeiter ernährt, ohne der zahlreichen Werkstätten zur weiteren Verfeinerung des Roheisens zu Gußwaaren, und des Stabeisens zu Feineisen, zu Schwarz- und Weiß-Blechen, zu Draht, zu Stahl und zu den verschiedenartigsten eisernen und stählernen Geräthen zu gedenken.

Die eigentlichen Eisenhüttenwerke liefern fünf verschiedene Arten von Produkten, nämlich:

Stabeisen bei Holzkohlen aus Roheisen gefrischt, welches ebenfalls bei Holzkohlen erblasen ist.

Roheisen, welches bei Holzkohlen erzeugt worden ist.

Roheisen, welches bei der Kohle aus der Steinkohle, oder bei Koaks erblasen wird.

Stabeisen, welches bei Steinkohlen aus dem Roheisen dargestellt ist.

Stabeisen, unmittelbar aus den Erzen, ohne den Weg der Roheisenerzeugung, in den Katalonischen Frischherden.

Berechnet man den Gesammtwerth der Produktion, nämlich bloß derjenigen, welche auf den eigentlichen Hüttenwerken, so wie sie eben bezeichnet sind, dargestellt wird, so ergiebt sich ein Kapital von 73 Millionen Franken, welches jährlich durch die Eisenbereitung in Umlauf gesetzt wird, und dabei ist der Werth aller derjenigen Produkte,

Digitized by Google

welche aus der Verfeinerung des Eisens hervorgehen, noch gar nicht mit in Anschlag gebracht.

Weil nun die Eisenhüttenwerke etwa 70,000 Menschen beschäftigen, so kann man annehmen, daß auf den Eisenhüttenwerken Frankreichs, 1000 Menschen Beschäftigung und Unterhalt finden, um einen Bruttowerth der Produktion von einer Million darzustellen; oder daß bei diesem Zweige der Industrie durch die Arbeit *eines* Menschen ein Brutto Produktionswerth von etwa 1000 Franken, nämlich von so viel als ein Soldat dem Staate jährlich kostet, hervorgebracht wird.

Jener Kapitalwerth von 73 Millionen Franken vertheilt sich, nach den Details, welche ich in einer ausführlicheren Abhandlung gegeben habe, auf folgende Weise:

	Franken.	vom Kapital.
Ankaufspreis der Erze, nämlich Entschädigung an die Grundbesitzer für die Benutzung der Oberfläche des Bodens, wo sich die Gruben und Gräbereien befinden, und das Lohn für die Bergleute und Erzgräber .	8,016,426	od. 10,9 Pc.
Ankaufspreis des Holzes, nämlich die Summe, welche die Besitzer der Forsten für das Kohlenholz erhalten	28,365,754	od. 38,6 —
Ankaufspreis der Steinkohlen, nämlich die Summe, welche die Besitzer der Kohlengruben mit Einschluß des Fuhrlohns erhalten	3,610,560	oder 4,9 —
Die Transportkosten für die Erze und für die Zuschläge, sowohl zu Lande als zu Wasser, betragen .	3,452,760	oder 4,7 —
Die Fuhrlöhne für die Holzkohlen betragen	3,505,776	oder 4,7 —
Die Löhne an die eigentlichen Hüttenarbeiter, nämlich an die Hohöfen- und Frischarbeiter berechnen sich zu	3,862,628	oder 5,2 —

Digitized by Google

	Franken.	vom Kapital.
Für Holzschläger- und Köhler-Löhne, für allgemeine Verwaltungs- und Büreau-Kosten auf den Hütten, so wie an Löhnen für Maurer, Zimmerleute und an andere Handwerker	1,800,000	oder 2,5 —
Interessen zur Verzinsung des Anlage-Kapitals	3,307,392	oder 4,5 —
Interessen zur Verzinsung des Betriebs-Kapitals	4,258,695	oder 5,8 —
An Ueberschuß, oder Gewinn, sey es für die Eigenthümer oder für die Pächter der Hüttenwerke . . .	9,623,963	oder 13,1 —

Auf diese Art vertheilt sich, wenigstens im Allgemeinen, das Kapital von 73 Millionen unter den Eisenhüttenbesitzern, Kapitalisten, Arbeitern und Werksvorstehern.

Eine der hauptsächlichsten Ausgaben bei der Eisenfabrikation ist die, welche durch den Ankauf der Brennmaterialien herbeigeführt wird. Wenn man daher die häufigen Klagen über die Vertheuerung des Eisens in Frankreich hört, und die Beschwerden, welche über die Eisenhüttenbesitzer erhoben werden, so sollte man sich auch von dem Einfluß unterrichten, den die hohen Holzpreise nothwendig auf die Preise des Eisens äußern müssen. Der Gegenstand ist zu wichtig, als daß er nicht einer etwas näheren Prüfung bedürfte.

Nach einem mittleren Durchschnitt kann man annehmen, daß auf den französischen Eisenhütten zur Darstellung von 1 Pfund Roheisen 1½ Pfund Holzkohlen erforderlich sind. Und bei der Stabeisenerzeugung aus Roheisen, läßt sich der Verbrauch für 1 Pf. Stabeisen durchschnittlich zu 1½ Pf. Roheisen und zu 1¼ Pfund Holzkohlen berechnen. Hiernach würden folglich zu 1 Pf. Stabeisen vier Pfund Holzkohlen erfordert werden.

Digitized by Google

Um also die oben erwähnte Quantität Roheisen und Stabeisen, welche in Frankreich bei Holzkohlen angefertigt wird, jährlich darzustellen, wird man einer jährlichen Konsumtion von 3,689,310 metrischen Centnern Holzkohlen bedürfen.

Erfahrungen, welche auf sehr vielen Hüttenwerken gesammelt worden sind, haben gezeigt, daß aus 2,75 Stères, oder aus 80 Kubikfuß melirten Holzes, 1½ metrische Centner Holzkohlen dargestellt werden. Um daher die sämmtlichen, für die mit Holzkohlen betriebenen Hohöfen und Frischfeuer erforderlichen Holzkohlen anzuschaffen, wird eine Quantität Holz von 2,462,207 Haufen oder Corden Holz (jede Corde zu 2,75 Stères, oder zu 80 Kubf.) jährlich verbraucht werden müssen.

Man kann die ganze Waldfläche Frankreichs zu 6,521,470 Hectaren anschlagen. Diese Waldfläche vermindert sich aber, nach Abzug desjenigen Flächeninhalts, welcher zu allgemeinen und zu speciellen Bedürfnissen in Reserve bleiben muß, bis auf 5,610,833 Hectaren, und daraus ergiebt sich, wenn man im mittleren Durchschnitt einen Turnus von 20 Jahren für den Abtrieb des Holzes annimmt, eine jährlich haubare Waldfläche von 280,541 Hectaren. Nach der Angabe mehrerer Statistiker sollen in Frankreich jährlich 9,804,928 Corden (zu 2,75 Stères, oder zu 80 Kubf.) Holz eingeschlagen werden.

Die Eisenhütten, nämlich die Hohenöfen und die eigentlichen Frischhütten, welche Stabeisen in Stäben bei Holzkohlen liefern, verbrauchen also jährlich den vierten Theil von dem Holze, welches in ganz Frankreich eingeschlagen wird; oder die Besitzer der Forsten erhalten jährlich den vierten Theil ihrer Einnahme von den Eisenhütten. Nach glaubwürdigen statistischen Uebersichten beträgt der Nettogewinn aus den Forsten des Königreiches, sowohl aus den öffentlichen als aus den Privatforsten, jährlich 84,163,646

Digitized by Google

Franken. Zu dieser Nettorevenue tragen also die Eisenhütten, nämlich bloß diejenigen, deren vorhin gedacht worden, den vierten Theil, oder jährlich 21,040,911 Franken bei.

Vergleicht man diesen Nettogewinn mit demjenigen, welchen die mit Holzkohlen betriebenen Eisenhüttenwerke jährlich abwerfen; so ergiebt sich, daß der Gewinn der Forstbesitzer für denjenigen Antheil des Holzes, den sie an die Eisenhütten absetzen, den Nettogewinn der Eisenhüttenbesitzer jährlich um etwa 11 Millionen Franken übersteigt. Den Besitzern der Forsten wird also, durch den Betrieb der Holzkohlen-Eisenhüttenwerke, ein mehr als zweimal so großer Gewinn, wie den Hüttenbesitzern zu Theil, ohne daß sie, wie diese, nöthig hätten, ein großes Kapital zur Anlage zu verwenden, und sich der mancherlei zufälligen Gefahren auszusetzen, welche mit der Ausübung eines speciellen Industriezweiges, welchen sie gar nicht ausüben dürfen, jederzeit verbunden ist. Es geht also daraus hervor, daß die Vertheuerung der Eisenpreise größtentheils den Forstbesitzern zu Gute kommt. Wenn folglich in Frankreich die Frage über die Preise des Eisens aufgeworfen wird, so kann in der Wirklichkeit nur die Frage von den Preisen des Holzes und von den Transportmitteln zum inneren Verkehr auf Straßen, Flüssen, Strömen und Kanälen seyn.

Die Eisenpreise in Frankreich sind, wie man allerdings zugeben muß, seit einigen Jahren sehr beträchtlich gestiegen. Die Ursache ist aber in den ausserordentlich erhöheten Preisen des Holzes zu suchen. Ich habe, in einer ausführlicheren Abhandlung, eine Vergleichung der Preise des Stabeisens in starken Stäben aus verschiedenen Frischhütten Frankreichs, mit den Preisen angestellt, zu welchen das Stabeisen von derselben Sorte auf den Frischhütten in Belgien, Deutschland, Schweden, Rußland und England angefertigt wird. Aus dieser Vergleichung ergiebt sich, daß das Minimum der Selbstkosten auf den französischen Frischhüt-

Digitized by Google

ten, im Monat Januar 1826, für den metrischen Centner 54 Franken, der durchschnittliche Selbstkostenpreis 65 Franken und das Maximum der Selbstkosten sogar 76 Franken gewesen ist, während der metrische Centner Stabeisen auf den Eisenhüttn in Belgien und Deutschland zu 45 bis 37 Franken, auf den Hütten in Schweden und Rußland, und zwar zu Stockholm und zu Petersburg abgeliefert, zu 32 bis 33 Franken, und auf den englischen Frischhütten, frei bis an den Hafen von Cardiff, nur zu 24 Franken 75 Centimen verkauft worden ist.

Bei diesen Preisen des ausländischen Eisens würde die Produktion auf den französischen Hütten die Concurrenz nicht bestehen können, wenn sie nicht durch das Zollgesetz vom Jahre 1822 dagegen geschützt würde, denn im Auslande kann die Eisenerzeugung unter ungleich günstigeren Verhältnissen ausgeübt und das Stabeisen kann daher zu geringeren Preisen, als auf den Eisenhütten Frankreichs, dargestellt werden. Der Eingang des ausländischen Eisens in Frankreich wird theils durch die Transportkosten, vorzüglich aber durch den Eingangszoll erschwert Ich habe dies in jener Abhandlung ausführlicher auseinandergesetzt und zugleich gezeigt, daß die durch das Gesetz vom Jahr 1822 vorgeschriebenen Sätze des Eingangszolles, die Entwickelung der Industrie auf den französischen Eisenhütten begünstigen, aber auch durch Berechnungen dargethan, daß diese Zollsätze nicht höher sind, als nöthig ist, um das Gleichgewicht zwischen den Eisenhütten des Auslandes und den Hüttenwerken Frankreichs herzustellen.

Dennoch läßt sich der hohe Preis des Eisens in Frankreich nicht als ein nothwendiges Uebel ansehen, welchem sich gar nicht abhelfen ließe. Um die Stabeisenpreise herunter zu bringen, müssen vorzüglich die Preise des Roheisens erst bedeutend fallen. Wegen des außerordentlich hohen Preises des Holzes in Frankreich ist aber keine Hoffnung zur Vermin-

Digitized by Google

minderung der Roheisenpreise vorhanden, wenn nicht die Roheisenerzeugung bei Koaks sehr allgemein eingeführt wird. Anlagen dieser Art müssen daher vom Staate ganz besonders begünstigt werden, und zwar vorzüglich dadurch, daß die Kosten der Herbeischaffung der in großer Menge erforderlichen Materialien, durch wohlfeile Transportmittel vermindert werden. Es ist also die Vervollkommnung der Wege und Kanäle, und die Einführung eines, die innere Schiffarth begünstigenden Systems, wodurch nur allein eine Verminderung der Eisenpreise erwartet werden kann.

Ich habe schon oben bemerkt, daß mehrere Hüttenbesitzer in diesem Augenblick mit der Anlage von Koakhohenöfen beschäftig sind. In zehn Departements sind funfzehn Koakhohöfen im Bau begriffen, oder schon vollendet. Außer diesen sind noch fünf und zwanzig andere Koakhohöfen projektirt, und es ist die Erlaubniß zum Bau derselben nachgesucht. Es läßt sich daher mit Grund vermuthen, daß sich die jährliche Roheisenproduktion Frankreichs bald um 198,750 metrische Centner vergrößern wird, und daß der Zuwachs demnächst 331,250 metrische Centner betragen wird, sobald die projektirten Hohöfen auch noch erbaut seyn werden, ohne Rücksicht auf mehrere zwanzig Hohöfen bei Holzkohlen, welche schon im Bau begriffen sind.

Man kann daher annehmen, daß sich die Roheisenproduktion Frankreichs auf dem Punkt befindet, jährlich um 600,000 metrische Centner, d. h. um den dritten Theil der ganzen Produktionsmenge vergrößert zu werden. Die neuen Hohofenanlagen erfordern ein Kapital von 30 bis 35 Millionen Franken; ein eben so großes Kapital wird erforderlich seyn, um die beabsichtigten neuen Frischanlagen nach englischer Art zu erbauen.

Je nachdem zu den verschiedenen Unternehmungen ein größerer oder geringerer Verbrauch an Eisen herbeigeführt wird, müssen auch die Eisenpreise im Allgemeinen steigen

Digitized by Google

oder fallen. Obgleich nun im Ganzen die Eisenpreise sinken, so ist doch der Eifer der Eisenhüttenbesitzer Frankreichs zu neuen Anlagen keineswegs erkaltet, vielmehr sind schon, außer den bereits erwähnten, mehrere Concessionsgesuche eingegangen.

Bisjetzt verbrauchen die verschiedenen, nach englischer Art eingerichteten Frischhüttenanlagen und die wenigen vorhandenen Koakhohöfen, nur etwa den vierzehnten Theil von der ganzen Steinkohlengewinnung Frankreichs, nämlich etwa 1,300,000 metrische Centner. Es ergiebt sich daraus, daß die Steinkohlengruben Frankreichs vollkommen zureichen werden, um die neuen Etablissements mit Brennmaterial zu versehen, wenn der innere Verkehr zwischen den Gruben und Hütten, durch verbesserte Einrichtungen der Straßen, Flüsse und Kanäle, erst gesichert seyn wird.

Kann man sich nun gleich solchen Hoffnungen für die Zukunft überlassen, so darf man doch auch die Schwierigkeiten nicht übersehen, welche Frankreichs Industrie noch zu besiegen hat. Eine Vergleichung zwischen der Industrie Frankreichs und Englands, nach den Thatsachen, wie sie zu Ende des Jahres 1826 vorliegen, wird dazu führen können, Wahrheiten zu entwickeln, deren Erkenntniß unserer Industrie nützlicher seyn wird, als alle zu früh ausgesprochenen Lobeserhebungen.

Bei der Fabrikation des Eisens bei Holzkohlen in Frankreich, betragen die Preise des Stabeisens in groben Stäben (63 Franken) dreimal so viel als die Preise des Roheisens (21 Franken).

Bei der Eisenbereitung mit Steinkohlen in England, kostet das Stabeisen in groben Stäben etwa zweimal so viel (26 Fr.) als das Roheisen (12 Fr. 65 Cent.).

Dieser Unterschied des doppelten und dreifachen Preises zeigt, wie vortheilhaft die Fabrikation des Stabeisens bei Steinkohlen und unter den Walzenwerken seyn muß.

Digitized by Google

Es ergiebt sich daraus, daß man, bei gleich bleibenden Preisen des zu verfrischenden Roheisens, einen doppelt so großen Vortheil haben wird, wenn die neue Frischmethode in Anwendung kommt, als wenn man sich des zeitherigen alten Verfahrens bei der Frischarbeit bedient.

Auf einigen neuen französischen Eisenhüttenanlagen verhält sich der Preis des bei Steinkohlen dargestellten Stabeisens, zu dem Preise des Roheisens, wirklich schon, eben so wie in England, wie 2 zu 1. Aber man bedient sich im Allgemeinen in Frankreich bei der neuen englischen Frischmethode nur des bei Holzkohlen erblasenen, folglich des ungleich theureren Roheisens, und diesem Umstande ist auch der höhere Selbstkostenpreis des Stabeisens in Frankreich zuzuschreiben.

Mehrere Hindernisse gestatten es bisjetzt indeß noch nicht, das Roheisen bei Koaks in Frankreich in derselben Menge und zu denselben Preisen, wie in England darzustellen. Diese Hindernisse sind vorzüglich:

1. Die Schwierigkeiten womit der Verkehr im Inneren des Landes noch zu kämpfen hat.

2. Die Langsamkeit, mit welcher der Abbau der Flötze auf den mehrsten von unseren Kohlengruben vorschreitet. Dieser langsame Abbau rührt theils daher, daß der Gebrauch der Steinkohle als Brennmaterial, in Frankreich noch nicht so allgemein eingeführt ist, wie in England, theils daher, weil unsere Steinkohlenflötze in der Regel mächtiger sind, wie die englischen. Geht man nun von der Voraussetzung aus, daß in beiden Ländern die Schichten von Eisenerzen, welche unter dem Namen der Sphärosiderite bekannt sind, im Steinkohlengebirge in gleicher Anzahl mit den übrigen Gebirgsschichten wechseln; so können diese Eisenerze in Frankreich weder eben so schnell, noch in eben so großer Quantität, wie in England zur Gewinnung kommen.

Digitized by Google

3. Der hohe Preis der Steinkohlen, nicht sowohl auf den Gruben selbst, wo sie zuweilen sehr wohlfeil verkauft werden, sondern auf den Hüttenwerken, bis zu welchen sie nur mit großen Kosten gebracht werden können.

4. Die hohen Transportkosten des Kalksteins, nämlich des sehr nothwendigen Zuschlages bei der Beschickung. Die Eisenhütten in Großbritanien genießen den großen Vortheil, daß sich Kalkgebirge gewöhnlich in großer Nähe des Steinkohlengebirges befindet, welches in Frankreich ungleich seltener der Fall ist.

Dies sind die Ursachen, welche bisjetzt noch verhindern, daß in Frankreich das Eisen bei Steinkohlen und unter den Walzwerken zu eben so niedrigen Preisen, als in England dargestellt werden kann. Die Zeit wird diese Hindernisse, wenigstens zum Theil, beseitigen. Das Gouvernement als Beschützer der Industrie, wird es nicht unter seiner Würde halten, Gegenstände näher ins Auge zu fassen, welche das Interesse der Unternehmer von Eisenhüttenanlagen im höchsten Grade berühren.

Es wird nützlich seyn, den Fortgang dieses Industriezweiges in Frankreich, nach Verlauf einer gewissen Zeit wieder näher zu prüfen, und in bestimmten Zeitabschnitten die Ursachen aufzusuchen, welche sich bei diesem Fortgange besonders wirksam gezeigt haben, um hiernach die erforderlichen Maaßregeln ergreifen zu können. So würde man z. B. für den nächsten Zeitabschnitt von den Angaben ausgehen können, welche der Zustand des Eisenhüttenwesens in Frankreich im Jahr 1826 dargeboten hat. Dadurch würde man ein Mittel erhalten, Vergleichungen mit dem momentanen und mit dem früheren Zustande des Eisenhüttenwesens in Frankreich selbst, und mit demjenigen in Großbritanien anzustellen.

Auf ähnliche Weise hat man auch in England das successive Fortschreiten der Industrie des Eisenhüttengewerbes

Digitized by Google

von 1788 bis 1806, und von 1806 bis 1826 verfolgt und dadurch sehr nützliche Aufschlüsse erhalten.

Im Jahr 1788 befanden sich in Großbritanien und Schottland 26 Hohöfen, welche mit Holzkohlen betrieben wurden und 60 Koakhohöfen. Diese 86 Hohöfen lieferten zusammen 70,000 Tonnen, oder etwa 711,088 metrische Centner Roheisen.

Im Jahr 1806 war die Anzahl der Koakhohöfen bis 227 gestiegen, und davon befanden sich 159 im Betriebe. Damals waren nur noch zwei Hohöfen vorhanden, welche mit Holzkohlen betrieben wurden. Die Produktion betrug 245,071 Tonnen, oder 2,489,529 metrische Centner.

Im Jahr 1826 zählte man in Großbritanien 305 Koakhohöfen und keinen einzigen Hohofen, der noch mit Holzkohlen betrieben würde. Von jener Zahl von Hohöfen sind 280 wirklich im Betriebe. Die Jahresproduktion war 728,000 Tonnen, oder 7,395,315 metrische Centner.

In einem Zeitraume von etwa 40 Jahren hat sich also die Roheisenproduktion Englands um mehr als um das Zehnfache vermehrt. In eben diesem Verhältniß sind denn auch die Produktionsquantäten der Gußwaaren und des Stabeisens gestiegen.

Im Jahr 1788 kostete die Tonne Stabeisen in Großbritanien 22 Pfund Sterling.

Im Jahr 1826 war der Preis für die Tonne 10 Pf. 10 Sh. Sterl.

Solche Thatsachen beweisen unwiderleglich, welchen Einfluß der Steinkohlenbergbau, der Betrieb der Eisenerzgruben, die bei den metallurgischen Prozessen statt gehabten Verbesserungen, die Erleichterung des inneren Verkehrs und die Concurrenz, auf das Eisenhüttengewerbe Englands gehabt haben. Wir dürfen erwarten, daß auch Frankreich sich ähnlichen Hoffnungen hingeben kann.

Digitized by Google

7.

Ueber die Bildung des Graphites im Hohenofen.

Von

dem Herrn Hütten-Inspektor Stengel
auf der Lohhütte bei Siegen.

Die von mir gehegte Vermuthung, daß das Spiegeleisen durch den Wind aus dem Gebläse vor der Form, eine Abkühlung erleide, und sich dadurch in graues Roheisen verwandele, ward von dem Herrn Herausgeber dieser Zeitschrift (Bd. 15. S. 195) nicht als genügend angenommen. Ich halte es deshalb nöthig, noch einmal auf diesen Gegenstand zurückzukommen, und die früheren Beobachtungen mit den neu angestellten in Einklang zu bringen.

Es ist durch vielfache Versuche erwiesen, daß die Umwandlung des reinen Spiegeleisens in graues Roheisen von zwei Umständen abhängt:

1) Von dem Verweilen des geschmolzenen Eisens in sehr großer Hitze, und

2) Von einer hierauf allmählig stattfindenden Temperaturverminderung.

Im Hohofen müssen beide Bedingungen ebenfalls vorhanden seyn, weil die Umwandlung sich darin gewiß nach den nämlichen Gesetzen richtet, wie im Tiegel.

Digitized by Google

Die Bedingungen der sehr großen Hitze, in welche die Roheisentropfen gelangen, wird dort vorzüglich erfüllt, wo die Kohle am energischten zerstört wird, und im Allgemeinen also in der Richtung der Form, vorausgesetzt, daß daselbst sich stets viele Kohlen befinden. Beabsichtigt man also, aus einer Gattirung, welche gewöhnlich Spiegeleisen giebt, ein graues Rohstahleisen (wie bei dem Versuche B. 13. S. 237) darzustellen, und wird deshalb der Erzsatz im Ofen gegen die Kohlen sehr gering genommen, so daß letztere in sehr großer Menge vor die Form kommen, so kann dort allerdings nicht füglich eine Abkühlung durch den Wind erfolgen, sondern die Hitze wird im Gegentheil so groß seyn, daß in den, zunächst über der Form noch nicht ganz aufgelößten Schlackenklumpen, die Entziehung des Restes von oxydirtem Eisen und eines Theils von Mangan durch die vom Eisen aufgenommene Kohle vor sich geht, wodurch die erdigen Theile steifer werden, vor der Form also länger stehen müssen, ehe sie in das Schlackenbad des Heerdes eintreten, weshalb sich auch die Temperatur der darin niedergehenden Eisentropfen noch immer mehr erhöhen muß.

Die Schlacke selbst ist kein guter Wärmeleiter. Sind die Eisentropfen unter die Schlacke gelangt, so erleidet das Rohstahleisen (ohne Zweifel durch die Absorbtion eines Theils der Wärme von dem Erdreich unter dem Heerde), eine langsame, obgleich nicht sehr bedeutende Temperaturverminderung, wobei sich jedoch schon im Heerde Graphit absondert, also ein großer Theil des Kohlenmetalles sich schon trennt, und in der flüssigen Eisenmasse suspendirt bleibt, bis solche nach dem Abstich in dem Ablaßgraben erstarrt. Dies ist auch der Erfolg, wenn graues Roheisen erblasen wird, und der Gang sehr gaar ist. Nach der Ansicht des Herrn Karsten ist daher das graue Roheisen ein geschmeidiges Eisen, welches nur wenig chemisch gebundene Kohle ent-

Digitized by Google

hält, aber mit lose gewordener Kohle, oder mit Kohlenmetall gemengt ist.

Wenn die Beschickung nicht sehr leicht schmelzend ist, welcher Fall gewöhnlich eintritt, wenn viel manganarmer Brauneisenstein angewendet wird, so muß der Schmelzpunkt etwas hoch gehalten werden, damit das Erz vor der Form ganz erweicht wird und nicht noch hart in den Heerd kommt.

Wenn dagegen Spiegeleisen aus Spatheisenstein mit leichtflüssigem Zuschlag (Schlackensand oder mürbem Thonschiefer) erblasen werden soll, so darf, wegen der großen Leichtflüßigkeit der Schmelzmasse, der Schmelzpunkt keineswegs hoch liegen, sondern er muß nur so hoch über der Form sich befinden, daß die Trennung der erdigen Masse von den Eisentheilen vor der Form vor sich geht, nämlich daß die erweichten Erzstücke, umgeben von vielen Kohlen, oder wenigstens in großer Hitze, d. h. weißglühend, vor die Form kommen, erst daselbst durch die stärkste statt findende Wärmeentwickelung sich auflösen und noch ungetrennt von den Eisenkörnern in den Heerd gelangen. Hierbei wird im Heerde auch bisweilen Graphit aus dem Eisen ausgeschieden, allein wegen des niedrigern Schmelzpunkts und deshalb geringern Verweilens der sich auflösenden Theile vor der Form, kann nur ein geringer Theil der Kohle sich isoliren, welches Veranlassung zu dem früher erwähnten grauen Saum giebt.

Die Darstellung des Spiegeleisens durch eine Erhöhung des Schmelzpunkts mittelst weiterer Formöffnung, nämlich mit einem größerem Windquantum bei gleichbleibender Pressung, hat bei einer Beschickung von Spatheisenstein mit oben erwähntem Zuschlag nicht gelingen wollen. Die Düsen des hiesigen zweiförmigen Hohofens haben, bei einer Weite von 8 Fuß des Kohlensacks, eine Oeffnung von 1,67 Quadratzoll. Sie sind weder rund noch oval,

Digitized by Google

sondern besitzen die Gestalt der Formen, nur sind sie unten etwas abgerundet. Die Formen selbst sind halbkreisförmig, 2 Zoll breit und 1½ Zoll hoch. Die Düsenmündungen dagegen 1 Zoll 5 Linien hoch. Obgleich die Summe der Mündungen dieser Düsen (nämlich 3,34 Quadratzoll) für die Weite des Gestells, welches, bei einer Höhe von 4 Fuß 8 Zoll, oben an der Rast 28 Zoll und in der Richtung der Form 22 Zoll weit ist, angemessen scheint, so glaubte man durch runde Düsen, jede von 1,84 Quadratzoll, bei schon weitgewordenem Gestelle, sich eines bessern Effekts noch zu erfreuen. Bei gleicher Pressung, nämlich von 23 Loth auf den Quadratzoll, wurden also, anstatt wie gewöhnlich 502,4 Kubikfuß nun 690,8 Cubikfuß Wind in der Minute in den Ofen gebracht. Bei einem mehrtägigen Blasen erhielt man nun kein Spiegeleisen mehr, sondern ein faseriges feinkörniges Produkt mit schmalen Flächen von eben solchem Ansehen durchzogen. Die Schlacke war schmutzig grünlich auf dem Bruche, allein sie schäumte mit Wasser begossen noch hoch auf, zum Beweise, daß sie noch gaar war. Anstatt daß nun, wie vorher, die Erzstücken im Ofen, vor der Form weißglühend waren und daselbst sich auflößten, kam nunmehr gleichsam ein Schlackenregen vor der Form nieder. Der Schmelzpunkt war zu hoch. Von da ab war alles geschmolzen und senkte sich schnell in den Heerd. Ohne Zweifel war aus dem Erz nicht so viel Mangan in das Eisen übergegangen, denn die Schlacke bekam, beim Aufblähen durch Begießen mit Wasser, eine braune Oberfläche, während sie bei gewöhnlichem gaaren Zustand nur bräunlich, oft auch ganz weiß wird. Daß übrigens ein reines Ausschmelzen statt fand, bewieß das Ausbringen; es war eben so beträchtlich wie zuvor, denn man hatte absichtlich einen gleich hohen Erzsatz beibehalten. Obgleich nun im Ganzen das Erz vor der Form herabträufelte, so traten doch auch Perioden ein, wo die oberhalb der Formen gebildeten Klum-

Digitized by Google

pen vor dem Winde niedergingen, vor der Form eine kurze Zeit stehen blieben und vom Winde angeblasen wurden, ohne daß sie jedoch dabei aufhörten glühend zu seyn. Auch fand man in diesen noch nicht ganz aufgelößten Erz- oder Schlackenklumpen, so wie in den Schlacken, welche aus dem Ofen gezogen wurden, mitunter graue Eisenkörner mit Graphit umgeben. Weil das Roheisen einen weißstrahligen Bruch besaß, so konnten diese Körner nur spärlich sich ausbilden.

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, daß bei der Bildung des Spiegeleisens, in der Regel die völlige Zersetzung der Erzstücke unmittelbar über der Form und vor derselben, und zwar bei gleichzeitig vorhandenem Uebermaaß von Kohlen, vor sich gehen muß, und daß ein schnelles Herunterträufeln, bei erhöhetem Schmelzpunkt, die Bildung von einem ungleich weniger hitzigen Rohstahleisen zur Folge hat. Die Ursache ist ohne Zweifel die, weil es nicht so lange in der stärksten Hitze verweilen kann, indem die Eisentropfen sich schnell unter die dünne Schlackendecke begeben.

Die Erscheinungen von grauen Eisenkörnern sind, bei dem erwähnten Versuche mit weiteren Düsen und vielem Winde, wobei sich durch zufällig stattgefundene Versetzungen Klumpen bildeten, nur ein Nebenumstand. Aber bei dem, auf der Hütte zu Hamm mit einer Beschickung von $\frac{2}{3}$ Spath- und $\frac{1}{3}$ Brauneisenstein stattgehabtem Schmelzen, dessen ich früher erwähnt habe, bei welchem der Wind die Schlacke im Heerde auf der Oberfläche häufig starr blies, waren sämmtliche Eisenkörner, die man aus der Schlackendecke mit Schlacke umhüllt, herausnahm, völlig grau, und bei vielen hatte sich sogar Graphit ausgeschieden, wogegen die Körner mit der sie umgebenden Schlacke über der Form herunter geholt, ganz weiß geblieben waren. Diese Erscheinungen veranlaßten mich zu der Voraussetzung, daß das

Digitized by Google

Grauwerden des Roheisens der Abkühlung durch den Wind zugeschrieben werden müsse, um so mehr als auch die niedergehenden halb aufgelößten Erzstücken bei geringer Kohlenmenge öfter abkühlend vom Windstrohm getroffen wurden. Gerade in diesem Augenblick (August 1827), wird im hiesigen Hohofen, und zwar schon seit geraumer Zeit, reines Spiegeleisen mit einem Zusatz von Schlacke erblasen. Die Schlacke im obern Theil des Heerdes läuft, nach dem Abstich, über das abgelassene noch flüßige Roheisen her. Nach dem Erkalten erscheint das Roheisen auf dem Bruche spiegeligt und zeigt nur einen schwachen Saum; aber auf der zwei Zoll dicken Schlackendecke befindet sich Graphit und eben so kommen sowohl auf der Schlacke als in der Schlakkenmasse selbst, Körner mit Graphit umgeben zum Vorschein, welche beim Zerschlagen einen grauen graphitartigen Bruch zeigen. Diese Körner waren also in der Schlackendecke beim Herauslaufen eingehüllt. Aus dieser neuen Erscheinung, wo weder eine Schlackenkruste sich vor der Form geblasen hatte, noch ein Mangel an Kohlen statt gefunden haben kann, indem stets sehr viele Kohlen den ganzen Gestellraum einnahmen, ist man nun berechtigt zu schließen, daß hier das Grauwerden der Körner, welche sich in einer großen Hitze befunden hatten, bloß durch die langsame Abkühlung der die Wärme sehr lange zurückhaltenden Schlacke, auf der ebenfalls langsam erkalteten unter ihr liegenden Oberfläche des Rohstahleisens, bewirkt worden ist.

So wenig also unter gewissen Umständen die Möglichkeit geläugnet werden kann, daß nicht schon in der Schlakkendecke, wenn sich zufällig wenig Kohlen im Heerde vor der Form befinden, bei einem gaaren Gange, die unmittelbar unter der durch den Wind starr geblasenen Schlackenkruste befindlichen, aber der chemischen Wirkung des Windes, wegen der stattgefundenen Umhüllung durchaus nicht ausgesetzt gewesene Eisentheile, eine, wenn auch nur mäßige

Temperaturverminderung erhalten können; — eben so wenig kann, nach den neueren Beobachtungen im hiesigen Hohofen, noch ferner angenommen werden, daß allgemein eine Abkühlung durch den Wind in der Richtung der Form entstehe. Nach meiner jetzt erlangten Ueberzeugung muß ich eine solche Abkühlung, wenn sie wirklich statt findet, jetzt vielmehr nur als einen Nebenumstand ansehen und dieselbe, bei den stets mit niedergehenden vielen Kohlen nur auf die halbgeschmolzenen Erzstücke beschränken, welche dicht vor der Form sich weißglühend einsenken. Es ist also bloß eine Temperaturverminderung, die das Eisen unter der Schlakkendecke im Heerde erleidet, welche man schon als hinreichend anzusehen hat, damit sich bei ruhigem Ansammeln des Eisens im Heerde, die isolirten Kohlentheilchen nach oben begeben und unmittelbar unter der Schlacke als Graphit zum Vorschein kommen können. Wollte man außerdem noch eine besondere Attraktion der Schlackendecke gegen die Kohle im Eisen annehmen, so würden folgende Erscheinungen wohl dafür sprechen.

Sehr häufig habe ich nämlich runde Waseisenkörner von der Größe einer Haselnuß und darüber aus der Schlakkenmasse ausgeklaubt, und fand dann die Berührungsfläche ringsum mit Graphit tapezirt. Auf dem Bruche des Korns zeigte sich ein Kranz von grauem Eisen, so daß hier das grau gewordene Roheisen sich durchaus nicht nach den Gesetzen der specifischen Schwere abgelagert hatte, sondern das Grauwerden wirklich überall nur zunächst der Schlacke ringsum eingetreten war. Daß übrigens zwischen dem Kohlenmetall und der Schlacke eine starke Adhäsion statt findet, beweiset das feste Anhaften des Graphites in den Höhlungen, welche mit Eisenkörnern angefüllt waren. Läßt man Spiegeleisen im Thontiegel grau werden, so zeigt sich der Graphit nur oben auf der konvexen Fläche; zum Beweise, daß die Tiegelmasse wenigstens keine Anziehung bewirkt.

Digitized by Google

Dagegen läßt sich aus der Erscheinung der Waſcheiſenkörner mit einem grauen, das runde Korn überall umgebenden Saum, wohl annehmen, daß die Kohlentheilchen, wenn ſie ſich durch eine etwas verminderte Temperatur aus der Roheiſenmaſſe abgeſchieden haben, gewiß dem Geſetz der Schwere folgen und ſich nach oben begeben würden, wenn keine Attraktion von Seiten der Schlacke ſtatt fände. Die Anwendung dieſer Erſcheinung, auf das Verhalten des flüſſigen, von der Schlacke bedeckten Roheiſens im Heerde des Ofens, iſt nun ſehr leicht. Weil nämlich die Schlacke im Geſtelle bloß auf dem flüſſigen Eiſen d. h. oben liegt, ſo mag auch hier die Attraktion der Schlacke die Trennung der Kohlentheilchen befördern, weshalb ſich der Graphit um ſo mehr nach oben begeben muß, als das geringere ſpecifiſche Gewicht, dieſer Ausſcheidung nach oben noch mit zu Hülfe kommt.

Die Hauptbedingungen des Grauwerdens bleiben übrigens ſtarke Hitze und allmählige Temperaturverminderung, und daraus erklären ſich auch noch folgende Erſcheinungen.

Wird Spatheiſenſtein bei einem geringen Erzſatz verſchmolzen, wie bei den zu Hamm angeſtellten Verſuchen, ſo muß allerdings, wegen des großen Uebermaaßes von Kohlen gegen das Erz, in der Gegend der Form die größte Hitze entwickelt werden, und die ſteif werdende Schlacke muß in dieſer Hitze viel länger als vorher verweilen. Aber gerade deshalb, weil die geſchmolzenen Theile nur langſam und nach und nach niedergehen, muß auch das Anſammeln des Rohſtahleiſens im Heerde, wenn ſich einmal eine Schlackendecke über dem Eiſen abgelagert hat, auch nur langſam erfolgen, folglich die Temperatur durch das ſich nachſenkende Rohſtahleiſen, wegen der ſchlechten wärmeleitenden Eigenſchaft der Schlackendecke, nicht bedeutend erhöhet werden, und eben deshalb muß auch die Temperatur-

Digitized by Google

verminderung im Heerde merklicher, als bei einem schnelleren Gichtenwechsel, bei einem gaaren Gange des Ofens mit dünnflüssiger Schlacke, ihre Wirkung äußern. Dasselbe findet noch weit vollkommener statt, wenn man Roheisen bei geringerem Erzsatze bläßt. Dabei verweilen die Schlackentheile, weil sie viel steifer sind als vorher, noch viel länger in der größten Hitze, und die zweite Bedingung zum Grauwerden, die allmählige Temperaturverminderung im Heerde, hat bei dem ärmern Erz dann noch um so eher statt, weil die Wärme desto weniger von oben herab zum Eisen Zutritt erhält, je dicker die Schlackendecke wird. Daß schon im Heerde eine partielle Umwandlung des Rohstahleisens in graues Roheisen statt findet, obgleich sich das Eisen noch im flüssigen Zustande befindet, beweisen die zu Hamm gemachten Schöpfproben, indem das Roheisen, welches mit dem Gießlöffel oben im Heerde abgeschöpft wird, sich völlig grau verhält, dasjenige hingegen, welches zuerst aus dem Stichloch läuft, sich also unten im Heerde befunden hatte, rein spiegeligt ist.* Das Schöpfen des Rohstahleisens konnte übrigens bloß aus dem Vorheerde geschehen. Auf diesem liegt stets eine Schlackenkruste, welche durch den Zutritt der äußern Luft gebildet wird, und es hat deshalb von außen eine Abkühlung, durch die auf dem Vorheerde befindliche Schlacke statt. Das Verhalten ist also wohl hier dasselbe, als wie damals, wo man durch die Form unter der zufällig geblasenen, dünnen Schlackenkruste, Schlackentheile herausnahm, in welchen die Schlackenkörner sämmtlich grau waren.

Mir scheint es immer, daß das Eisen den in der starken Hitze bis zur Sättigung aufgenommenen Kohlenstoff nicht aufgelöst erhalten kann, sondern ihn bei eintretender Temperaturverminderung theilweise ausstößt, und daß der auf diese Art ausgeschiedene Graphit, wegen seiner Feuerbeständigkeit in höchst feinen Theilchen in der flüssigen

Digitized by Google

Masse suspendirt bleibt, und sich, bei noch mehr zunehmenden Temperaturverminderungen, theils als Graphit im Heerde oben ansetzt, theils in der flüßigen Eisenmasse mechanisch, jedoch sehr fein vertheilt bleibt. Das graue Rohstahleisen bei geringem Erzsatz erblasen, fließt dicker als das Spiegeleisen. Es zeigt sich während des Abstechens und gleich nachher trübe, oder vielmehr wolkig, wogegen das reine Spiegeleisen (nemlich das unzersetzte Rohstahleisen) lange sehr dünnflüssig bleibt, und dabei rein erscheint. Vielleicht liegt der Grund dieses Verhaltens, einerseits in der ausgeschiedenen Kohle, und andererseits in der noch statt findenden innigen oder wahren chemischen Verbindung der Kohle mit dem Eisen.

Digitized by Google

8.

Nachrichten von den Westphälischen Eisenhüttenwerken bei Starkrad, Wetter und Ibbenbühren.

Von

dem Herrn Regierungs-Bau-Conducteur

v. Dollfs.

I. Das Eisenhüttenwerk Starkrad bei Essen liegt in und neben dem Dorfe gleiches Namens, 2½ Meilen südlich von Wesel, und zerfällt seiner Lage nach in zwei abgesonderte, ¼ Stunde von einander entfernte Hüttenwerke, welche beide von derselben Interessentschaft (den Herren Jacobi, Haniel und Hüssen) verwaltet werden.

a) Die Gute-Hoffnungs-Hütte. Ihre Betriebsvorrichtungen im Allgemeinen sind 1 Hoherofen, 3 Kupolofen und ein Flammofen. Der Hoheofen hat eine Höhe von 33 Fuß, und ist auf der Gicht 3 Fuß und im Kohlensack 6 Fuß weit. Die Dampfmaschine, welche das zum Hohenofen gehörige doppelte Cylindergebläse betreibt, ist 18zöllig und hat 10 Pferde Kraft. Jeder der beiden Blase-Cylinder ist 6 Fuß hoch, und hat 4 Fuß im Durchmesser. Die Dampfmaschine macht 26 Hübe in der Minute; die Kolben des Cylindergebläses, welche durch ein Vorgelege in abwechselnden Hüben bewegt werden, machen in der Minute

nute 8 Hübe. Der Hub des Dampfzylinders beträgt 3 Fuß. Durch das Cylindergebläse wird zugleich das Feuer einer nahgelegenen Schmiede unterhalten, auch hat die Dampfmaschine noch eine Drehbank in Bewegung zu setzen. Die Maschine besitzt 2 Kessel, und 2 zugehörige 50 Fuß hohe Essen, von denen die eine 2 Fuß im Lichten weit, in 4 Absätzen aufgemauert und mit Ankern versehen ist. Die andere besteht aus einer Eisenblechröhre von $1\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser, welcher Art Essen man sich hier gern bedient, wenn baldige Vollendung derselben erforderlich ist. Die Erze, welche im Hohenofen verschmolzen werden, sind Rasenerze. Sie kommen in einem Umkreise von 1 — 2 Stunden rings um die Eisenhütte, sogleich unter der Dammerde vor, und werden durchschnittlich zu 28 Prozent Roheisen ausgebracht. Das Aufgeben der Erze geschieht in eisernen Gefäßen von 2 Fuß Höhe und $1\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser, welche durch einen eisernen Krahn aufgewunden werden. Die Holzkohlen, welche man allein zum Betriebe anwendet, werden auf gußeisernen Wagen, in Tonnen von Eisenblech herbei gefahren. Diese Tonnen sind 3 Fuß hoch und haben 2 Fuß 9 Zoll im Durchmesser; ihre Eisenstärke beträgt $\frac{1}{4}$ Zoll. Die zu verschmelzenden Eisenerze beschickt man mit dem in der Gegend vorkommenden Uebergangskalkstein, in dem Verhältniß von 16 Theilen Kalk zu 120 Theilen Eisenstein dem Volumen nach. Auf 250 Pf. Holzkohlen setzt man 700 Pf. Eisenerze, und giebt durchschnittlich in 24 Stunden 30 Gichten auf. Die Holzkohlen sind aus Eichen- und Buchenholz bereitet. Die Eisenerze werden nur gewaschen, und sodann sogleich verschmolzen.

Die drei Kupolöfen haben die Gestalt abgestumpfter Kegel. Ihre Dimensionen sind folgende:

Kupolofen Nr. 1.	6 Fuß	5 Zoll	hoch.	1 Fuß	4 Zoll	weit.
Kupolofen Nr. 2.	6 —	9 —	—	1 —	1 —	—
Kupolofen Nr. 3.	6 —	6 —	—	1 —	3 —	—

Die Schächte sind cylindrisch. Die innere Fläche des Futters wird mit einer aus weißem Pfeifenthon und zerstoßenen Kieseln zusammengesetzten Masse belegt.

b) Die St. Antony-Hütte. Sie besteht nur aus einem Hohenofen mit einem dazu gehörigen Wasserrade und einer Dampfmaschine. Der Hoheofen hat einen aus Ziegeln aufgemauerten achteckigen, 30 Fuß hohen, im Kohlensack 8 Fuß und auf der Gicht 33 Zoll weiten Schacht. Das Cylindergebläse, welches bei mangelndem Aufschlagewasser durch die Dampfmaschine betrieben wird, besteht nur aus einem Cylinder von 5 Fuß Höhe und 3 Fuß Durchmesser. Auf 280 Pf. Holzkohlen, (oder 1 Tonne von 4 Fuß Höhe und 3 Fuß Durchmesser = 20 Kubf.) werden hier 500 Pf. Erz gesetzt. Der Zuschlag an Uebergangskalkstein beträgt 12 Prozent. Die 16 zöllige Dampfmaschine, welche das Gebläse bewegt, hat 7 — 8 Pferde Kraft; der Kolbenhub beträgt 3½ Fuß. Das Wasserrad, welches in trockenen Jahreszeiten durch sie ersetzt werden muß, ist vortheilhaft konstruirt, hat 80 sehr eng liegende, schräg eingesetzte, aus Eisenblech bestehende Schaufeln, und eine Breite von 5 Fuß. Es ist 16 Fuß hoch und ganz oberschlächtig.

Außer diesen beiden Haupttheilen gehört noch die ½ Stunde von Starkrad gelegene Oberhauser Mühle zu dem Etablissement. Sie wird durch eine Dampfmaschine betrieben, und ist vorzüglich zur Verfertigung größerer Gußwaaren, so wie zum Bohren sehr großer Stücke eingerichtet. In der Nähe liegt der ebenfalls zu Starkrad gehörige Grobhammer Neuessen.

II. Die Dampfmaschinenfabrik in der Freiheit Wetter bei Hagen. Durch die Unternehmer dieser Anlage, (Hrn. Hrn. Harkort und Kamp) hat sich die vor 10 Jahren gegründete Fabrik, zu einem sehr bedeutenden Werke erhoben. Die Freiheit Wetter, mit dem Dorf Wetter, liegt eine Meile nördlich von Hagen, auf

Digitized by Google

dem Abhange eines Gebirgszuges, an dessen Fuße die Ruhr vorbeifließt. Die Anlage bildet ein von drei Seiten geschlossenes Viereck, in dessen Hauptgebäude sich das Hauptfabrikgebäude mit der sehr vollständigen Modellkammer und einer Dampfmaschine befindet. Der eine Seitenflügel enthält eine große Kesselschmiede und eine Modellir-Werkstatt. In dem zweiten befinden sich die Betriebsvorrichtungen des Werkes, 1 Hoherofen durch eine eigene Dampfmaschine betrieben, 2 Flammöfen, 1 Kupoloofen, und ein Gebäude mit drei Frischfeuern. Das Gebläse des Kupoloofens wird durch die im Fabrikgebäude befindliche Dampfmaschine unterhalten. Sie hat 6 Pferde Kraft, einen 12zölligen Cylinder, macht 40 Umgänge in der Minute, und hat durch Vorlege alle im Fabrikgebäude vorhandene, zum Drehen, Bohren, Schleifen u. s. w. nöthige Maschinerie in Bewegung zu setzen. Die hintere Fronte des Hauptgebäudes steht ganz nahe an einen ziemlich steilen Bergabfall, an dessen Fuße so eben die Anlage eines Puddlingwerkes mit 2 Feuern, eines dazu gehörigen schweren Hammes und eines Eisenblech-Walzwerkes ausgeführt wird. Die beiden letzten Vorrichtungen sollen durch eine Dampfmaschine von 30 Pferden Kraft betrieben werden. Der anzulegende Hammer wiegt 8000 Pfund.

Die Nahrungswasser für die Fabrikdampfmaschine werden durch ein schräg am Bergabhange in die Ruhr hineinlaufendes Saugwerk durch die Maschine selbst gehoben.

Zur Herbeischaffung der Speisewasser für die noch anzulegende Dampfmaschine aber, welche den Hammer und das Walzwerk betreiben soll, ist so eben von der Ruhr aus ein 50 Lachter langer Stollen bis unter das Hammergebäude in den Berg hinein getrieben, und auf denselben ein 30 Lachter tiefer Schacht abgesenkt worden. Die aus der Ruhr unter den Schacht tretenden Wasser sollen durch die Dampfmaschine gehoben werden.

Der Hoheofen hat einen Mantel aus Gußeisen. Er ist nach dem Vorschlage des Htn. Althans (Archiv XII. 259) aus koncentrischen Ringen von 1 Fuß Höhe, welche im Kupolofen gegossen worden sind, zusammengesetzt. Die Eisenstärke beträgt 1 Zoll. Der Ofen ist 18¼ Fuß hoch, und hat die Gestalt eines abgestumpften Kegels. Das in diesem aus Gußeisen bestehenden Mantel eingesetzte Schachtfutter besteht aus Sandsteinen, welche durchschnittlich 1½ Fuß dick sind. Das Sandsteinfundament ist 5½ Fuß hoch. Ueber den Erfolg des Betriebes waren noch keine zuverläßige Data zu erhalten. Gerühmt wurden aber die geringen Erbauungskosten und der wenige Raum, dessen der Ofen bedarf. Der Eisenstein, welcher in dem Hohenofen verschmolzen wird, kommt in der Nähe von Schwelm, bei den Dörfern Bilstein und Voerde vor; es ist ein nahe zu Tage brechender Brauneisenstein. Der Zusatz von Kalkstein hat 5 Prozent nicht überschritten; man glaubt später gar keines Zuschlags zu bedürfen, sobald der Hohofenbetrieb seine möglichste Vollkommenheit erreicht haben wird. Die Erze werden zu 40 — 50 Prozent ausgebracht, und auf einer schrägen Eisenbahn in gußeisernen Wagen, welche durch eine Welle mit Vorgelege aufgewunden werden, auf die Gicht gebracht. Die zur Betreibung des Hohenofens vorhandene Dampfmaschine ist ein Hochdrücker, (high pressure) von 12 Pferden Kraft, und erleidet so eben eine gänzliche Umänderung. Das dazu gehörige, nur aus einem Cylinder bestehende Gebläse liegt horizontal; der Durchmesser des Cylinders beträgt 2 Fuß, bei einer Hubhöhe von 5 Fuß.

Der Kupolofen, von 6 Fuß Höhe, hat einen Schacht aus Sandsteinen, welcher 1 Fuß 8 Zoll weit ist. Er ist mit drei über einander liegen Formen versehen, welche 1 Fuß von einander entfernt sind. In 12 Stunden können 4000 Pfund Eisen eingeschmolzen werden, wobei der Verbrauch auf 100 Pfund Eisen 2 Kubikfuß Koaks beträgt.

Digitized by Google

III. Die Eisenhütte Gravenhorst bei Ibbenbühren. Das Werk gehört jetzt einer Gewerkschaft, welche aus den Hrn. Hrn. Primawesi, Krespel und Comp. besteht. Es liegt ½ Stunde westlich von Ibbenbühren. Der Hauptbetriebszweig ist Gußwaarenfabrikation, vorzüglich die Anfertigung von Röhren, Platten, Amboßen und Gewichten, auch werden zum ökonomischen Gebrauch alle Sorten Utensilien gegoßen. Die Eisenerze sind theils Bergtheils Rasenerze; erstere liefert die Grube Röchelsknapp, ½ Stunde östlich von Ibbenbühren; letztere werden in den nahen Haiden gewonnen. Sie kommen zu Tage, sind oft nur einige Zoll mit Dammerde bedeckt, und haben ein sehr erdiges Ansehn. Die Betriebsvorrichtungen bestehen aus einem Hohenofen und einem Kupolofen. Der auch noch vorhandene Flammofen ist fast ganz verfallen und gar nicht mehr im Gebrauch. Auch von dem Kupolofen, welcher noch im guten Zustande ist, wird nur selten Anwendung gemacht, so daß sich der Betrieb des Werkes eigentlich nur auf die unmittelbare Anwendung des aus dem Hohenofen erhaltenen Roheisens zu Gußwaaren beschränkt. Der Hohofen ist 25½ Fuß hoch; die Vorrichtungen bieten nichts Bemerkenswerthes dar.

Digitized by Google

9.

Metallurgiſche Abhandlung über die Sphäroſiderite.

Von

Herrn H. Colquhoun *).

Bei der immer allgemeiner werdenden Verbreitung wiſſenſchaftlicher Kenntniſſe, und bei dem überall regen Streben nach gründlichen Unterſuchungen, dürfte man wohl vermuthen, daß eine Abhandlung, welche das metallurgiſche Verhalten des Sphäroſiderites zum Zweck hat, nur die vorhandenen Materialien ordnen und zuſammentragen dürfe. Dies ſollte vorzüglich in Britanien der Fall ſeyn, in einem Reiche, deſſen Größe und Wohlfahrt ſo innig mit der Benutzung eines Erzes verbunden iſt, welches das Material zu allen Maſchinen liefert, durch die es nur allein in den Stand geſetzt wird, die See mit ſeinen Flotten zu bedekken und ſeine Erzeugniſſe mit denen der ganzen Welt auszutauſchen. So iſt es aber nicht, und es muß wohl auffallen, daß man in Britanien von der Geſchichte dieſes Er-

*) A metallurgic Memoir on the nature and history of the argillaceous Carbonate of Iron etc. in dem Edinburgh Journal of Science, conducted by D. Brewster, Vol. VII. (Oct. 1827) 217 etc.

Digitized by Google

ges noch ganz ununterrichtet ist, während man in Frankreich, wo sich die praktische Metallurgie noch in der Kindheit befindet (?), die besten wissenschaftlichen Aufschlüsse darüber hat. Diese Sonderbarkeit erklärt sich nur durch die tägliche Erfahrung, daß die nützlichsten und wichtigsten Gewerbe häufig die geringste Aufmerksamkeit der Physiker auf sich gezogen haben. Dennoch läßt es sich kaum begreifen, daß das wichtigste von allen Eisenerzen bisher von den Chemikern unbeachtet geblieben ist, denn es läßt sich kaum irgend ein Gewerbe denken, auf welches das Produkt aus diesem Erz nicht mittelbar oder unmittelbar den wesentlichsten Einfluß ausübte. In allen unseren Fabriken, welche die Kräfte von tausend Händen in wenigen Maschinentheilen vereinigen, würde durch den Mangel an Eisen das ganze Unternehmen vereitelt werden.

Ich habe mir vorgenommen, in der folgenden Abhandlung eine Darstellung der Natur und Beschaffenheit der Sphärosiderite und der Grundsätze zu geben, worauf die metallurgische Benutzung dieses wichtigen Materials auf Eisen beruhet. Natürlich muß eine solche Untersuchung sehr viele, verschiedenartige Gegenstände umfassen, welche, wenn der Einfluß, den sie auf die Eisenerzeugung ausüben, deutlich entwickelt werden soll, verschiedene und von einander gesonderte Abtheilungen nothwendig machen. Ich werde daher in der ersten Hauptabtheilung eine genauere Untersuchung über die Zusammensetzung der rohen Materialien anstellen, welche bei der Eisenerzeugung in Anwendung kommen.

Erster Theil. Beschreibung und Geschichte der rohen Materialien, welche bei der Eisenerzeugung angewendet werden.

Diese Materialien zerfallen in zwei Klassen, von denen die erste die Eisenerze, die zweite die Brennmaterialien und Zuschläge in sich begreift, welche zur Scheidung des Eisens

aus seinen Erzen angewendet werden müssen. Diese Gegenstände sollen der Gegenstand der einzelnen Abtheilungen des ersten Theils seyn.

Erste Abtheilung. Von den Sphärosideriten.

Dies Erz ist eine chemische Zusammensetzung des Eisenoxyduls und der Kohlensäure. Fast die ganze Britische Eisenproduktion beruht auf die Anwendung dieses Erzes.

Die Geschichte dieses Erzes, von dem Augenblick wo es zuerst in den Mineralsystemen aufgenommen ward, bis zu dem Zeitpunkt, wo es sich einer genaueren Untersuchung zu erfreuen hatte, so wie die eigentliche Stelle, welche es im Mineralsystem einnimmt, ist nicht ohne Interesse. Es ist nothwendig, eine Uebersicht von den verschiedenen Ansichten, welche über die Natur dieses Erzes ausgesprochen ist, voranzuschicken.

Betrachtet man den Eifer, womit die Metallurgen, Chemiker und Mineralogen die Zusammmensetzung mehrerer selten vorkommender Eisenerze zu erforschen bemüht gewesen sind, so muß es überraschen, daß die bekanntesten, am häufigsten verbreiteten und für die Gewerbe wichtigsten Eisenerze, nur oberflächlich untersucht worden sind. Die Zusammensetzung der natürlichen Hydrate des Eisenoxyds blieb unbekannt, bis Hr. D'Aubuisson im Jahr 1810 nähere Untersuchung darüber anstellte *); die Natur der Sphärosiderite blieb noch länger unbeachtet. Man betrachtete sie im Allgemeinen als Gemenge von Thon und Eisenoxyd und brachte sie in den Mineralsystemen zu den Hydraten des Eisenoxyds, oder, wie man sie gewöhnlich nannte, zu den Eisenockern und Hematiten. Diese irrige Klassifikation gründete sich auf einige oberflächliche chemische Analysen,

*) Es wird wohl überflüssig seyn, hier an die Verdienste unseres Landsmannes, des Hrn. Hausmann zu erinnern.

K.

vorzüglich aber auf eine wenig scharfe Untersuchung des äußeren Ansehens des Erzes, verbunden mit der geognostischen Lagerstätte und mit der Natur derjenigen Gebirgsarten, mit welchen sie zusammen vorkommen.

Werner machte den ersten, wenn gleich noch unvollkommenen Schritt, dies Erz von anderen, wesentlich davon verschiedenen Eisenerzen, mit denen es bis dahin verwechselt worden war, zu trennen. Bei seinem scharfen Blick, die Unterschiede überall aufzufinden, konnte es nicht fehlen, die bedeutenden Verschiedenheiten im äußeren Ansehen zu entdecken, wodurch sich die Kohlensäure enthaltenden Thoneisensteine von den natürlichen Eisenoxyden und von den Eisenoxydhydraten unterscheiden. Er führte daher die beiden letzteren Eisenerze unter dem Namen Brauneisenstein und Rotheisenstein auf und unterschied unter den ersteren die verschiedenen Species: Gemeiner Thonartiger Eisenstein, Thoneisenstein, Eisenthon u. s. f. Werner's Ansicht war darin irrig, daß er die Kohlensäure enthaltenden Thoneisensteine als Gemenge von Thon mit Eisenoxyd betrachtete, und dadurch ward die Verwechselung derselben mit anderen, in der chemischen Zusammensetzung wesentlich verschiedenen, im äußeren Ansehen aber ziemlich übereinstimmenden Eisenerzen herbeigeführt. Daher kam es, daß er, bei der Beschreibung des Thoneisensteins, demselben mineralogische Kennzeichen und selbst geognostische Lagerungsverhältnisse beilegt, welche sich bloß auf die Eisenerze beziehen können, welche Eisenoxyd enthalten.

Werner's großer Ruf bewirkte, daß fast alle deutsche Mineralogen, vor zwanzig Jahren, seine Klassifikation unbedingt annahmen, welches dann die Wirkung hatte, daß das System auch in andere Länder überging. Die Systeme von Breithaupt, Hoffmann, Brochant, Kirwan, Brogniart, Jameson u. A. enthalten, mit wenigen Abweichungen, dieselben Eintheilungen.

Digitized by Google

Unter Werner's Nachfolgern war indeß einer, — Kirwan, — welcher in seinen Elements of Mineralogy 1794 sich das Verdienst erwarb, wenn auch nicht einen unterscheidenden Charakter des thonigen kohlensauren Eisenerzes aufzustellen, doch auf den Unterschied selbst aufmerksam zu machen. Dennoch führte er dies Erz unter den „Eisenkalken mit einer bedeutenden Menge Thon gemengt" in seinem Systeme auf und bezeichnete es als: Gemeinen Thoneisenstein. Unbekannt mit der chemischen Zusammensetzung des Erzes, gab er dennoch eine genaue Beschreibung der äußeren Kennzeichen, und trennte es von zahllosen Varietäten der Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat Erze, mit denen es früher verwechselt worden war.

In der dritten Ausgabe seines System of Mineralogy 1820. stellt auch Hr. Jameson den Gemeinen, dichten, Kohlensäure enthaltenden Thoneisenstein, noch nicht als ein bestimmt verschiedenes Eisenerz auf, obgleich er die Wernerschen Varietäten: nierenförmiger, linsenförmiger und jaspisartiger Eisenstein beschreibt. Aber gerade in dieser Beschreibung legt Hr. Jameson jenen Varietäten Charaktere bei, welche sich bloß auf Erze beziehen, die wesentlich nur den Eisenoxyden zukommen.

Eine Vorliebe für die Lehre von den äußeren Kennzeichen, war ohne Zweifel die Veranlassung, warum dieser ausgezeichnete Mineraloge, dessen System sehr lange der Leitfaden für die Britischen Mineralogen gewesen ist, das Abweichende in der Zusammensetzung jenes Eisenerzes übersah. Eine ähnliche Ursache scheint, in Rücksicht auf dieses Erz, den berühmten französischen Mineralogen Hauy irre geleitet zu haben. Wenigstens führt er es, in der zweiten Ausgabe seines Traitè de Minéralogie, 1822 (unter den verschiedenen Namen Fer oxidé massif, fer oxidé massif argilifère, fer oxidé géodique) in Verbindung mit verschiedenen anderen, gar nicht dahingehörenden Eisenerzen, z.

Digitized by Google

B. mit dem kubischen und oktaedrischen Eisenoxyd, mit dem Eisenoxydhydrat, Eisensinter u. s. f. als eine Species des Fer oxidé auf. Dieser Irrthum läßt sich bei Hauy um so weniger entschuldigen, als zu der Zeit, wie sein System erschien, die Natur und Zusammensetzung der Sphärosiderite bei den französischen Metallurgen schon hinreichend bekannt war. Dieser Umstand ist ganz dazu geeignet (?), darzuthun, wie ungleich sicherer man durch die Kenntniß der chemischen Zusammensetzung eines Minerals, als durch die äußeren Kennzeichen desselben geleitet wird.

Alle die bisher angeführten Schriftsteller können nur als die Nachfolge Werner's betrachtet werden, denn nicht einer unter ihnen hat die Natur der thonigen kohlensauren Eisenerze näher erforscht. Dies hätte, sollte man glauben, um so eher geschehen müssen, als schon im Jahr 1796 der verdienstvolle deutsche Chemiker Richter. seine Analyse von sechs Eisensteinen bekannt machte, woraus den Mineralogen seine eigenthümliche chemische Zusammensetzung hätte klar werden müssen. Es ist indeß möglich, daß eine so interessante Entdeckung der Kenntniß der gleichzeitigen und der nachfolgenden Chemiker entgangen ist, weil es Richter's Absicht bei der Bekanntmachung seiner Abhandlung: „Analyse der Eisensteine zu Bielschowitz in Oberschlesien, nebst Bestimmung der quantitativen Verhältnisse ihrer Bestandtheile" (Crell's chem. Ann. 1796. I. 540.) nicht war, ein neues und wichtiges Mineral zur Kenntniß zu bringen, sondern nur eine neue — und sehr ungenügende — Methode zu beschreiben, wie Eisenoxyd und Thonerde aus ihrer gemeinschaftlichen Auflösung von einander getrennt werden könnten. Er schlug beide zugleich nieder, wog und glühte den Niederschlag und wollte aus dem Verlust beim Glühen, nach seinen eigenthümlichen stöchiometrischen Ansichten, die Verhältnisse des Eisenoxyds und der Thonerde berechnen. Zu sehr mit der Verfolgung dieser

Ansichten beschäftigt, scheint Richter die interessanten und wichtigen Resultate seiner Analyse ganz aus den Augen verloren zu haben, und so mag es auch wohl anderen Chemikern ergangen seyn, welche mit dem Hauptgegenstande den Richter in seiner Abhandlung behandelte, unzufrieden, das wirklich sehr interessante Detail derselben übersahen. Hr. Thomson macht davon jedoch eine Ausnahme, indem er in seinem System of Chemistry Richters Analysen mit aufführt und daraus sehr richtige Schlüsse über die chemische Zusammensetzung des Erzes zieht.

Die Erze, welche Richter der Analyse unterworfen hatte, waren aus Bielschowitz in Oberschlesien. Er nennt sie im Allgemeinen Eisensteine; aus dem Detail der Analysen geht aber ganz klar hervor, daß er Sphärosiderite untersucht hat. Alle sechs Proben fand er ganz übereinstimmend zusammengesetzt, nur waren die Verhältnisse etwas abweichend. Er führt als Bestandtheile auf: Schwarzes oxydirtes Eisen, Thonerde, Kieselerde, Spuren von Manganoxyd, Kohlensäure und Wasser, von denen die letzteren beiden Bestandtheile 28 — 32 Prozent betragen. Keines von diesen Erzen enthielt, wie er ausdrücklich bemerkt, Kalkerde, und dennoch fand beim Auflösen in Salzsäure ein ziemlich lebhaftes Aufbrausen statt. Aus dem Detail der Analyse ergiebt sich, daß der Thonerdengehalt auf Unkosten des Gehaltes an oxydirtem Eisen zu hoch angegeben worden ist, allein das Hauptresultat besteht doch darin, daß die Eisenerze wesentlich aus kohlensaurem Eisenoxydul bestehen, und daß das Carbonat mit Thon gemengt ist. Weil er die Resultate der Analyse nur von untergeordneter Wichtigkeit hielt, so hat Richter weder die mineralogischen Charaktere der Erze angegeben, noch bemerkt, unter welchen Verhältnissen der Lagerung sie vorkommen *).

*) Die chemische Analysirungskunst ist seit 1796 so weit vorge-

Nach der Erscheinung der Richterschen Abhandlung verging wieder ein langer Zeitraum, ehe man auf die Zusammensetzung des thonartigen kohlensauren Eisenerzes aufmerksam ward. Aber im Jahr 1812 machte Collet-Descostils, — welcher durch seine Verhältnisse als Vorsteher der Ecole des Mines Gelegenheit hatte, Erze aus allen Gegenden von Frankreich, und selbst von England zu untersuchen, — in den Annales de Chemie (84. 188) eine Abhandlung bekannt: über eine Species von Eisenerzen, welche von mehreren Mineralogen zu den Thoneisensteinen gerechnet wird, in welcher er vollständig und sehr genau die chemische Beschaffenheit des Erzes entwickelt, die äußeren und die physikalischen Kennzeichen desselben beschreibt und zugleich eine sehr genaue Nachricht von den geognostischen Lagerungsverhältnissen dieses Erzes mittheilt. Zwar ist es nicht zu übersehen, daß schon früher Drappier (1805, im Journal des Mines 18. 50) und Berthier (1809, in den Annales des Mines 4. 359) sehr genaue Analysen von verschiedenen hierher gehörenden Eisenerzen gegeben haben; allein Descostils war doch der erste, welcher die chemische Zusammensetzung, den äußeren Charakter und die geognostischen Verhältnisse dieses Erzes, vollständig entwickelte.

---

rückt, daß die von dem verstorbenen Richter gefundenen Resultate, wie Hr. Colquhoun bemerkt, nicht als richtig angesehen werden können. Deshalb habe ich auch von diesen Analysen in meinem Handbuch der Eisenhüttenkunde keine Notiz genommen, indem sie nur bei einer Monographie des Erzes zu erwähnen waren. Die Bielschowitzer Sphärosiderite sind übrigens aus der älteren Steinkohlenformation und werden in Oberschlesien, so wie die Sphärosiderite von vielen anderen Punkten, in Hohenöfen, theils bei Holzkohlen, theils bei Koaks verschmolzen.

K.

Digitized by Google

So wichtig die Resultate der Analysen von Descostils für die Mineralogie auch seyn mogten, indem aus der chemischen Zusammensetzung des Erzes, ein bestimmter und entscheidender Charakter dafür gewonnen ward; so wurden sie es für die Geognosie doch noch weit mehr. Er entdeckte nämlich zu seiner Verwunderung, daß dies schätzbare Eisenerz in manchen Distrikten Frankreichs eben so häufig, als auf den Britischen Inseln angetroffen werde. Bei der Vergleichung der Varietäten aus verschiedenen Gegenden Frankreichs mit einem Eisenerz von Colebrookdale in England, fand Descostils, daß alle diese Eisenerze, ungeachtet ihres vollkommenen erdigen Ansehens, genau eben so wie der Spatheisenstein zusammengesetzt waren, daß sie nämlich Eisenoxydul enthielten. Es fand nur ein mechanischer Unterschied zwischen dem spathigen und dem nichtspathigen Eisenstein statt, welcher wahrscheinlich von einem zufälligen Umstande bei der ursprünglichen Bildung der Erze herrührt und ohne Zweifel durch den sehr veränderlichen Thongehalt bewirkt wird, welcher den nicht spathigen Eisenerzen in sehr verschiedenen Verhältnissen beigemengt ist. Weil indeß der Thongehalt häufig nur sehr unbedeutend ist, so schlug Descostils vor, das Erz nicht länger thonartigen Eisenstein oder Thoneisenstein, sondern ganz einfach kohlensaures Eisenerz zu nennen, und es allenfalls durch die Beinamen: erdiges, oder amorphes, von dem spathigen zu unterscheiden. Zu der Wahl dieser Benennung ward er vorzüglich dadurch veranlaßt, daß er den praktischen Eisenhüttenmann nicht irre leiten wollte, indem seine Erfahrung ihn gelehrt hatte, daß die Eisenschmelzer ihre Hohöfen häufig mit kieseligen und kalkigen Zuschlägen überladen, um die vermeintliche Quantität Thon, womit das Eisenerz verunreinigt sey, zum Schmelzen zu bringen. Diese Benennung ist jedoch in der Praxis niemals in Anwendung gekommen.

Digitized by Google

Aus den Untersuchungen von Descostils ergab sich aber noch ein anderes, interessantes Resultat. Obgleich nämlich die von ihm untersuchten Eisenerze, aus den verschiedensten Gegenden von Frankreich und selbst von England zusammen gebracht worden waren, so zeigte sich doch darin die allgemeine Uebereinstimmung, daß sie aus Gegenden abstammten, welche zu den Steinkohle führenden Distrikten gehören. Aus dem Zusammenhange der Untersuchungen ergab sich der Schluß, daß eine sehr genaue geognostische Beziehung zwischen dem Vorkommen der Steinkohlen und des thonigen kohlensauren Eisenerzes statt finden müsse; ein Zusammenhang, der so entscheidend ist, daß der Bergmann fast mit Zuverläßigkeit aus dem Vorhandenseyn der einen von diesen Mineralsubstanzen, auf ein nahes Vorkommen der anderen schließen kann. Aber eingewurzelte Vorurtheile lassen sich nur schwer vertilgen. Obgleich nämlich die Arbeiten von Descotils jeden wissenschaftlich gebildeten Mann nothwendig zu der Ueberzeugung führen mußten, daß dies vortreffliche Eisenerz in den verschiedenen Steinkohlendistrikten Frankreichs gleichzeitig mit den Kohlenablagerungen vorkommen müsse; so beharrte man in Frankreich doch noch längere Zeit auf die Meinung, daß die Britischen Inseln die ausschließliche Niederlage für dies Eisenerz sey, und daß man in dem eigenen Lande dergleichen Schätze nicht besitze (?). Selbst dann noch, als mehrere Eleven aus der Ecole des Mines, angeregt durch die Entdeckungen von Descostils, alle seine Ansichten bestätigt und bis zur Gewißheit erhoben hatten: fuhr man noch in der Ueberzeugung fort, daß die Eisenerze, welche sie zum Gegenstande ihrer Untersuchungen gemacht hatten, nicht eigentliche Schichten, oder Massen von solcher Ausdehnung bildeten, daß es der Mühe werth sey, sie als einen Gegenstand des Nationalreichthums anzusehen (?). Die ausgezeichnetsten Chemiker und Bergwerksbeamten Frank-

Digitized by Google

reichs brachten es jedoch endlich dahin, daß die Wahrheit das Vorurtheil besiegte. Aber vielleicht ist dieses hartnäckige Vorurtheil die Ursache eines sehr günstigen Erfolges, indem Frankreich, wo sich die Metallurgie noch in der Kindheit befindet (?), durch die Bestrebungen gebildeter Männer, gerade die besten Aufschlüsse über die chemische Beschaffenheit dieser Eisenerze erhalten hat. Wenigstens ist die Thatsache nicht zu läugnen, daß in Frankreich im Verlauf von wenigen Jahren, nicht weniger als funfzig Analysen von verschiedenen Varietäten dieses Erzes erschienen sind, wogegen in anderen Ländern nicht mehr als zwei Analysen durch den Druck bekannt gemacht wurden, von denen die eine in Deutschland, die andere in Großbritanien erschienen ist. In Deutschland hat Hr. Freißmuth (Schweigger's Journal; neue Reihe Th. 20. S. 1.) eine sehr sorgsam angestellte Analyse eines thonartigen kohlensauren Eisenerzes mitgetheilt, auch die näheren Verhältnisse des Vorkommens in der Kohlenformation angegeben; und in England ist es Hr. R. Phillips, (Annals of Philosophy. New Series VIII. 92), welcher eine dichte Varietät des Yorkshirer Eisenerzes, welches unter dem Namen Black Ironstone dort bekannt ist, der Untersuchung unterworfen hat.

Durch die Arbeiten der französischen Chemiker ist diesem Mangel an Analysen jedoch reichlich abgeholfen. Unter diesen Arbeiten nehmen die Untersuchungen einer großen Anzahl von Eisenerzen aus den Steinkohlendistrikten Frankreichs von Hrn. Berthier die erste Stelle ein. Dieser unterrichtete unermüdliche Chemiker, hat in jener Abhandlung die chemische Zusammensetzung und die äußeren Kennzeichen derjenigen Eisenerze mitgetheilt, welche bis zum Jahr 1819 in der Ecole des Mines, theils von ihm selbst, theils von den Eleven des Instituts untersucht worden sind.

Nächst dieser wichtigen und ausgedehnten Arbeit des Hrn. Berthier, ist noch der Abhandlung des Hrn. Gallois

lois über die Eisenerze aus der Steinkohlenformation, oder über das Fer carbonaté lithoide, aus dem Jahre 1818 zu gedenken. Hr. G. giebt einen kurzen, aber einen vortrefflichen Abriß von den mineralogischen und geognostischen Verhältnissen dieses Erzes und macht auf mehrere wichtige Charaktere desselben aufmerksam, welche früher nur kurz und ungenügend angedeutet worden waren. Die von ihm gewählte Eintheilung der verschiedenen Varietäten dieses Erzes ist jedoch mangelhaft und ungenau und man kann die vorgeschlagene Abänderung in der Nomenklatur nicht billigen. Statt der Benennung: thonig, oder thonartig, schlägt er steinig (lithoide) vor; allein diese letzte Bezeichnung hat keinen Beifall gefunden und ist auch in der That weniger genau und charakterisirend, als jene.

Außer den genannten Chemikern müssen noch die Namen Thirria und Lamé, Combes, Lorieux, Boullanger, Ramus und Clere unter den französischen Metallurgen genannt werden. Herrn Berthier gebührt aber unbezweifelt das Verdienst, durch seine Arbeiten seinem Vaterlande einen Aufschluß über die Natur und Beschaffenheit der Sphärosiderite verschafft zu haben. Von dem Augenblick an, wo man dieses Erz zuerst in Frankreich kennen lernte, sah er die große Wichtigkeit desselben für die Nation ein, und war rastlos bemüht, eine richtige Kenntniß desselben unter seinen Landsleuten zu verbreiten und die eingewurzelten Vorurtheile durch das Licht der Wissenschaft und durch eine Menge von Untersuchungen zu besiegen. Die französischen Metallurgen verdanken ihm, mehr als allen übrigen Chemikern und Mineralogen, welche sich mit diesem Gegenstande beschäftigt haben, die Aufschlüsse, welche ihnen über die Natur der Erze zu Theil geworden sind.

Aus dieser geschichtlichen Einleitung ergiebt sich, wie das thonige, kohlensaure Eisenerz sich jetzt endlich einen Platz in den Mineralsystemen errungen hat, und welche Na-

Digitized by Google

men dazu beigetragen haben, die Natur des Erzes zu erforschen, und dadurch dem praktischen Eisenhüttenmann eine Anleituug zur Behandlung desselben zu geben. Die Britanischen Chemiker haben dazu sehr wenig mitgewirkt, obgleich in ihrem Vaterlande die metallurgische Behandlung dieses Erzes, in einer größeren Vollkommenheit und in einer ungleich größeren Ausdehnung ausgeübt wird, als in der ganzen übrigen Welt. Ungerecht würde es aber seyn, die Bemühungen des Herrn Mushet hier mit Stillschweigen zu übergehen, eines Mannes, der durch seine genaue und vieljährige Bekanntschaft mit den metallurgischen Prozessen in den Stand gesetzt worden ist, eine Reihe von schätzenswerthen Abhandlungen für die Eisenproducenten bekannt zu machen. Seine zahlreichen Abhandlungen verbreiten sich mit großem Detail über alle Hauptgegenstände der metallurgischen Behandlung der Erze und über die Geschichte der Schmelzkunst und ihrer Grundsätze. Zwar haben die Theorien des Hrn. Mushet mehr Eigenthümliches als fest Begründetes; allein es liegt ihnen eine sorgfältige Beobachtung und eine schnelle Auffassung zum Grunde, verbunden mit vielfachen Erfahrungen, so daß sie dem Praktiker im In- und Auslande ein gutes Anhalten gewähren, so wie man auch gestehen muß, daß seine Arbeiten noch nicht durch Jemand übertroffen worden sind.

Wenn ich jetzt zur näheren Untersuchung der Natur und Beschaffenheit der Sphärosiderite übergehe, so muß ich vorher bemerken, daß sich verschiedene Gesichtspunkte darbieten, welche wegen des Interesse, welches sie gewähren, nicht übersehen werden dürfen. Der Zweck der Abhandlung erfordert es, den mineralogischen Charakter des Erzes genau festzustellen; weil aber auch zugleich eine Anleitung zur metallurgischen Behandlung gegeben werden soll, so würde es nicht genügen, die äußeren und die physikalischen Kennzeichen des Erzes anzugeben, die verschiedenen Varie-

Digitized by Google

täten deſſelben aufzuführen, um ſie nach dieſen Abtheilungen in den Mineralienkabinetten aufzuſtellen; es würde nicht genügen, das geognoſtiſche Vorkommen, obgleich die Kenntniß deſſelben nothwendig iſt, näher darzuſtellen; ſondern von ungleich größerer Wichtigkeit für den praktiſchen Metallurgen iſt es, die chemiſche Zuſammenſetzung des Erzes und das Verhalten der verſchiedenen Beſtandtheile deſſelben zu zeigen, um darnach die Varietäten anordnen und dem praktiſchen Hüttenmann eine Anleitung geben zu können, wie er mit dem beſten Erfolge das darin befindliche Metall gewinnen kann.

Ich werde daher meinen Vortrag in folgende Abtheilungen bringen. Zuerſt werde ich die äußeren und die phyſikaliſchen Kennzeichen des Erzes unterſuchen, nach welchen die verſchiedenen Varietäten, ſo wie ſie in der Natur vorkommen, mineralogiſch zu beſtimmen ſind. Alsdann werde ich das geognoſtiſche Vorkommen unterſuchen und zuletzt eine Eintheilung der Varietäten des Erzes, nach Maaßgabe ihrer chemiſchen Zuſammenſetzung und des Verhaltens der verſchiedenartigen Beſtandtheile aufſtellen, indem dieſes den praktiſchen Hüttenmann vorzüglich intereſſirt.

Das thonige kohlenſaure Eiſenerz, oder der Sphäroſiderit beſteht in der Hauptſache aus einer Verbindung von Eiſenoxydul mit Kohlenſäure. Dies Erz verhält ſich zu dem kryſtalliſirten, kohlenſauren Eiſenoxydul, oder zu dem Spatheiſenſtein, wie der dichte Kalkſtein zum Kalkſpath. Im mineralogiſchen Syſtem muß es mit dem natürlichen kryſtalliſirten kohlenſauren Eiſenoxydul, oder mit dem Spatheiſenſtein zuſammen geſtellt werden. Es zeichnet ſich indeß durch zu viele, ſowohl chemiſche als geognoſtiſche Eigenthümlichkeiten aus, als daß es nicht als eine ganz beſondere Abart betrachtet werden müßte. Ich werde auf die geognoſtiſchen Charaktere zurück kommen, wenn ich vorher die oryktognoſtiſchen werde entwickelt haben.

Digitized by Google

Um die Eigenschaften besser übersehen zu können, welche es nöthig machen, den Sphärosiderit als eine eigenthümliche Abart zu betrachten, wird es nöthig seyn, die Charaktere der Art, zu welcher er gehört, genau ins Auge zu fassen. Diese sind eine regelmäßige Krystallgestalt, die sich auf ein stumpfes Rhomboeder zurück führen läßt, Durchsichtigkeit und Farbenlosigkeit. Die weniger reinen Spatheisensteine sind durchscheinend, zuweilen undurchsichtig; die Farbe von blaßgelb bis dunkelbraun veränderlich, aber immer ist eine mehr oder weniger deutliche Krystallbildung unverkennbar.

Die ausgezeichnetste Eigenthümlichkeit des Sphärosiderit besteht darin, daß er niemals krystallisirt ist, und niemals die entfernteste Anzeige zu einer krystallinischen Struktur verräth (?).

Ein anderer wichtiger Charakter des Sphärosiderit ist von den demselben beigemengten Substanzen zu entnehmen, welche dem Spatheisenstein gänzlich fremd sind. Diese Substanzen sind sehr verschieden, sowohl der Art, als den Verhältnissen nach. Man kann sie in zwei Classen theilen, nämlich in die erdigen oder thonigen, und in die kohligen oder bituminösen. Wir wollen sie einzeln betrachten.

Noch niemals ist ein Sphärosiderit gefunden worden (?) welcher nicht eine bedeutende Menge von erdartigen Substanzen enthielte. Das Verhältniß ist von 10 bis zu 20 Prozent veränderlich. Sphärosiderite, die nur 10 Prozent erdartige Substanzen enthalten, werden nur selten (?) angetroffen; dagegen steigt aber das Verhältniß wohl bis zu 25 und 30 Prozent. Wenn das Verhältniß aber über 12 bis 15 Prozent beträgt, so kann der Hüttenmann das Erz nicht mehr mit Vortheil anwenden, wenn er es nicht mit reicheren Erzen gattirt (?).

Digitized by Google

Die erdigen Substanzen sind immer nur eine rein mechanische Beimengung. Aehnliche Beimengen von fremden Stoffen sind auch bei anderen Fossilien, welche in der Steinkohlenformation vorkommen, sehr gewöhnlich. Das sehr abwechselnde Verhältniß der erdartigen Substanzen in dem Erz, beweißt noch mehr, daß die Verbindung bloß mechanisch ist. Durch die Behandlung mit Säuren wird die Frage mit noch größerer Bestimmtheit entschieden. Wird das Erz, entweder in Stücken oder im pulverartigen Zustande, mehrere Stunden lang in mäßig verdünnter Salzsäure digerirt, so löst sich das kohlensaure Eisenoxydul auf, und fast der ganze Gehalt an erdigen Theilen bleibt unaufgelöst zurück, denn die Auflösung enthält nur Spuren von Kiesel- und Thonerde. Der unauflößliche und von dem kohlensauren Eisenoxydul abgeschiedene Rückstand, ist in der Zusammensetzung sehr veränderlich. Zuweilen ist er sehr kieselartig und besteht aus kleinen Quarzkörnern; häufiger hat er aber die Natur des Thones, und dann besteht er gewöhnlich aus denjenigen Bestandtheilen, sowohl der Art als den Verhältnissen nach, welche in den gewöhnlichen Thonarten angetroffen werden. Diese sind Kieselerde und Thonerde als vorwaltende Bestandtheile, gewöhnlich auch eine bedeutende Menge von Eisenoxyd und bald größere, bald geringere Spuren von Kalk- und Bittererde. Aus dieser einfachen Untersuchung leuchtet es schon ein, daß die Benennung: thoniges kohlensaures Eisenerz, der chemischen Zusammensetzung des Erzes sehr gut entspricht und daß man den Sphärosiderit daher auch so würde nennen müssen, wenn der Name zugleich die Zusammensetzung des Erzes ausdrücken soll.

Gewöhnlich pflegen die Sphärosiderite auch ein wenig Wasser zu enthalten, welches vermuthlich mit dem Thon verbunden ist, und daher in sehr veränderlicher, von den Verhältnissen des Thongehaltes abhängiger Menge, gefun-

Digitized by Google

den werden wird. Selten beträgt der Waſſergehalt aber weniger als 1 Prozent, und ſelbſt diejenigen Sphäroſiderite, welche eine ungewöhnlich geringe Beimengung von Thon enthalten, und welche nicht unmittelbar ſo wie ſie aus der Grube kommen, ſondern nachdem ſie ſchon einige Zeit an der trocknen Atmosphäre gelegen haben, der trocknen Deſtillation unterworfen werden, zeigen noch einen ſo hohen Waſſergehalt.

Kohlige und bituminöſe Beſtandtheile werden, eben ſo wie der Thon, beſtändig in den Sphäroſideriten angetroffen, und zwar gleichfalls in ſehr veränderlichen Verhältniſſen. Gewöhnlich ſchwankt der Kohle- und Bitumen-Gehalt zwiſchen 0,5 und 1,5 Prozent. Einmal habe ich ſogar eine Beimengung von 3 Prozent Kohle gefunden; ein ſo großer Kohlegehalt iſt indeß, nach meinen Erfahrungen, als eine Ausnahme von der Regel zu betrachten. Wenn der auflösliche Theil des Erzes durch Digeriren mit verdünnter Säure ausgezogen iſt, ſo bleibt die kohlige Subſtanz mit dem Erdengehalt in den Rückſtänden, welche daher eine mehr oder weniger ſchwarze Farbe haben, je nachdem das Erz eine größere oder geringere Beimengung von Kohle enthielt. Werden dieſe Rückſtände unter Zutritt der Luft geglühet, ſo verändern ſie ihre Farbe und erſcheinen zuweilen ganz ungefärbt, zuweilen gelblichweiß, zuweilen röthlichgelb, je nachdem der Eiſengehalt in dem Thon in geringerer oder in größerer Menge befindlich iſt.

In den mehrſten Fällen befindet ſich die kohlige oder die bituminöſe Subſtanz mehr im Zuſtande einer mineraliſchen Kohle, als in dem einer Holzkohle in den Sphäroſideriten. Und in der That läßt ſich das auch nicht anders erwarten, wenn man die Zuſammenſetzung der Foſſilien erwägt, welche gleichzeitig mit vorkommen. Der bituminöſe Rauch und die dicke bituminöſe Flüſſigkeit, welche bei der

Destillation der Sphärosiderite in die Vorlagen übergehen, setzen jenen Zustand der Kohle außer Zweifel. Einige Sphärosiderite stoßen, nach meinen Beobachtungen, sogar einen deutlichen ölartigen Schaum aus, wenn man sie in Alkohol wirft.

Als fremdartige Beimengungen des Sphärosiderit sind noch Schwefel und Phosphor anzusehen. Der Schwefel kommt häufig in Verbindung mit Eisen als Schwefelkies vor, welcher theils in größeren oder kleineren Massen eingesprengt ist, theils aber sich gangartig durch eine ganze Sphärosideritschicht verbreitet. Weil aber der praktische Hüttenmann den Grundsatz angenommen hat, alle diejenigen Erze als unbrauchbar auszuhalten, in welchen sich der Schwefelkies mit bloßen Augen erkennen läßt, so ist die Untersuchung auch nur auf solche Exemplare gerichtet worden, welche der Hüttenmann noch für brauchbar erklärt. Aber auch diese Erze zeigen nicht selten noch einen Schwefelgehalt. Unter acht Exemplaren, welche bloß des Schwefelgehaltes wegen untersucht worden sind, zeigten sich vier völlig frei von einem Schwefelgehalt, und in den anderen vier Proben wechselte der Schwefelgehalt von 0,02 bis zu 0,62 Prozent. Alle diese Exemplare waren aus verschiedenen Schichten in der Grube genommen und der Schwefelkies fand sich darin so außerordentlich klein eingesprengt, daß man ihn selbst mit dem Vergrößerungsglase nicht einmal auffinden konnte.

Der Phosphor kommt nur im Zustande der Phosphorsäure in dem Erze vor. Er findet sich ungleich seltener als der Schwefel, wird dem praktischen Hüttenmann aber weit mehr nachtheilig. Die Säure reducirt sich bei dem Schmelzprozeß und der gebildete Phosphor verbindet sich mit dem Roheisen und macht es kaltbrüchig. Glücklicherweise ist diese Beimengung aber sehr selten, denn mit Ausnahme von

Digitized by Google

drei Exemplaren, welche in verschiedenen Gegenden Frankreichs gefunden und von Hrn. Berthier untersucht worden sind, welche 0,3; 0,8 und 6,1 Prozent Phosphorsäure enthielten, ist der Phosphorsäuregehalt so selten, daß er nicht der Erwähnung verdient. Das letzte Exemplar mit dem sehr großen Phosphorsäuregehalt war von St. Etienne (Loire Departement), wo dies Erz eine weit verbreitete, zusammenhängende und mehrere Fuß mächtige Schicht bildet.

Der Sphärosiderit enthält aber außerdem noch andere zufällige Bestandtheile, welche mit dem kohlensauren Eisenoxydul in einer näheren Beziehung stehen, als die jetzt erwähnten Gemengtheile. Diese sind die Verbindungen der Kalkerde, der Bittererde und des Manganoxyduls mit Kohlensäure. Bei etwa einem Dutzend Analysen von verschiedenen Sphärosideriten fand ich den Gehalt an kohlensaurer Kalkerde von 1 bis 15,4 Prozent, und den von kohlensaurer Bittererde von 3,75 bis 14 Prozent veränderlich. Nur auf denjenigen Lagerstätten, wo die Schichten von einer ausgezeichnet kalkartigen Beschaffenheit sind, nimmt die kohlensaure Kalkerde in den Sphärosideriten so sehr überhand, daß das Fossil eher zu den Eisenhaltigen Kalksteinen, als zu den Eisenerzen gerechnet werden müßte. Auch das kohlensaure Manganoxydul ist eine zufällige Beimischung des Erzes, aber es kommt gewöhnlich nur in sehr geringer Menge vor. Ich habe niemals mehr als 0,32 Prozent gefunden, obgleich die Hrn. Hrn. Descostils und Berthier Exemplare analysirt haben, in welchen dieser Gehalt von 4 bis zu 7 Prozent stieg.

Aus der hier gegebenen allgemeinen Uebersicht von der Zusammensetzung der Sphärosiderite scheint hervorzugehen, daß sich gar kein bestimmtes Verhältniß zwischen den verschiedenen, dem kohlensauren Eisenoxydul beigemischten und

Digitized by Google

beigemengten Substanzen ausmitteln lassen wird, sondern daß der Gehalt an fremdartigen Substanzen bloß vom Zufall oder von der Lokalität abhängig ist. Es würde daher auf keine Weise zu einem Zwecke führen, aus den Details der zahlreichen Analysen der Hrn. Hrn. Descostils und Berthier, eine Zusammenstellung oder Gruppirung nach der Beschaffenheit und Menge der fremdartigen Substanzen zu versuchen. Nur für die oryktognostische Beschreibung und für die geognostische Geschichte eines jeden einzelnen Exemplars, würde eine solche Zusammenstellung von Interesse seyn können. Außerdem sind bisher von allen Sphärosideriten Britaniens nur zwei Analysen bekannt geworden, die eine von dem Colebrookdaler Erz aus Shropshire von Descostils, und die andere von einem Sphärosiderit aus der Gegend von Bradford in Yorkshire von Herrn R. Philips, so daß die vorhandenen Materialien zu einer solchen Zusammenstellung gar nicht hinreichen würden. Wäre dies wichtigste von allen unseren Erzen eben so selten als es gemein ist, oder müßte es nur aus einer großen Entfernung herbeigeschaft werden, statt daß es fast überall in England angetroffen wird; so würde man nicht daran zweifeln dürfen, daß unsere wissenschaftlichen Journale schon längst mit den genauesten Auseinandersetzungen über die Natur und die Beschaffenheit dieses Erzes erfüllt gewesen wären. Es schien mir daher nöthig, einem solchen Mangel einigermaßen abzuhelfen, weshalb ich die Analyse von neun Exemplaren mittheile, welche aus den regelmäßig geschichteten Lagern der großen Steinkohlenablagerung in der Nähe von Glasgow genommen worden sind. Nur bei dem zweiten von den untersuchten Exemplaren ist der Wassergehalt mit Genauigkeit bestimmt worden.

Digitized by Google

	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Waſſer	—	0,99	—	—	—	—	—	—	—
Kohlenſäure	32,53	33,63	31,86	30,76	26,35	33,10	32,24	35,17	34,27
Eiſenoxydul	35,22	45,84	42,15	38,80	36,47	47,33	43,73	53,03	42,35
Manganoxydul	0	0,20	0	0,07	0,17	0,13	0	0	0
Kalkerde	8,62	1,90	4,93	5,30	1,97	2,00	2,10	3,33	3,78
Bittererde	5,19	5,90	4,80	6,70	2,70	2,20	2,77	1,77	4,95
Kieſelerde	9,56	7,83	9,73	10,87	19,90	6,63	9,70	1,40	
Thonerde	5,34	2,55	3,77	6,20	8,03	4,30	5,13	0,63	
Eiſenoxyd	1,16	0	0,80	0,33	0,40	0,33	0,47	0,23	12,70
Kohlige oder bituminöſe Subſtanz	2,13	1,86	2,33	1,87	2,10	1,70	1,50	3,03	
Schwefel	0,62	0	0	0,16	0	0,22	0,02	0	
Feuchtigkeit und Verluſt . . .	—	—	—	—	1,91	2,26	2,34	1,41	1,95
	100,37	100,68	100,37	101,06	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

a) Von Crossbasket, etwa sieben (engl.) Meilen südöstlich von Glasgow. Farbe, hellgrau, oder grünlich schwarz: Bruch; feinkörnig, eben, auch grobkörnig und uneben. Leicht zersprengbar; weich, läßt sich mit dem Messer nicht schaben. Spec. Gew. 3,1793 bei einer Temperatur von 60 Graden.

Dieses Erz bildet die obersten und schlechtesten Lagen der Ablagerung von Crossbasket, worauf jetzt eine Gewinnung für den Hohenofenbetrieb statt findet. Die Schicht ist nur 3 bis 3½ Zoll mächtig.

b) Von Crossbasket. Farbe; lichte schwarzgrau. Bruch, feinkörnig, erdig und etwas uneben. Nicht leicht zersprengbar; nicht sonderlich weich. Spec. Gew. 3,3801.

Das Erz kommt in jener Schicht vor, die 4 Fuß tiefer liegt als die vorige, und welche etwa 9 Zoll mächtig ist. Es wird für das reinste und beste Erz von Crossbasket gehalten.

c) Von Crossbasket. Farbe, lichte schwarzgrau. Bruch, feinkörnig, erdig, etwas uneben. Etwas leichter zersprengbar und weicher als das vorige. Spec. Gew. 3,2699. Die Mächtigkeit der Schicht wechselt von sechs bis acht Zollen.

d) Von Crossbasket. Farbe, braunschwarz. Bruch, erdig, feinkörnig, uneben. Leicht zersprengbar und weich. Spec. Gew. 3,1175. Die Schicht, aus welcher es genommen ist, liegt unmittelbar unter der vorigen c, und ist die tiefste, welche jetzt zu Crossbasket gewonnen wird. Ihre Mächtigkeit ist von 10 bis 14 Zoll veränderlich. Sowohl dieses als das vorhergehende Erz, wird als ein sehr reichhaltiges geschätzt. Uebrigens giebt dies Erz ein Beispiel, wie leicht man sich bei Fabrikationen, denen chemische Grundsätze zum Grunde liegen, welche noch nicht richtig verstanden werden, welches wohl bei keiner Fabrikation mehr, als bei der Eisenerzeugung der Fall ist, in der Beurtheilung eines Materials irren kann. Obgleich dies Erz die mächtigste

Digitized by Google

von allen Schichten zu Crossbasket bildet, und daher in ökonomischer Hinsicht für die Eisenfabrikation von dem größten Interesse ist, so gab es doch eine Periode, wo man dasselbe auf dem Clyde Hüttenwerk für ein zur Darstellung von gutem Eisen durchaus unbrauchbares Eisenerz hielt, und dasselbe, weil es einmal in einen schlechten Ruf gekommen war, mehrere Jahre lang unbenutzt liegen ließ. Erst vor Kurzem hat man wieder angefangen, es zu benutzen, und schätzt es jetzt eben so sehr, als irgend ein anderes Erz von Crossbasket, so daß es allgemein zur Roheisenerzeugung angewendet wird.

Unmittelbar über dieser Erzschicht befindet sich eine Schicht von Schieferthon mit sehr regelmäßiger Lagerung, in welcher Eisenerze in bedeutend großen Knollen vorkommen. Diese Knollen werden ebenfalls gefördert und zum Hohenofenbetriebe angewendet, weil man sie für ein Eisenerz von außerordentlich guter Beschaffenheit hält. Die schwarze bituminöse Substanz, welche, wie ich weiter unten bemerken werde, nur zufällig in diesen Eisenerznieren vorkommt, findet sich in der ganzen Schicht, welche diese Knollen führt, verbreitet.

e) Ein Exemplar, welches in der Nähe von Clyde Eisenhüttenwerk (etwa vier Meilen südöstlich von Glasgow) aufgelesen worden ist. Farbe, blaßbraun. Bruch, feinkörnig und uneben. Nicht besonders hart, läßt sich auch leicht mit dem Messer schaben. Spec. Gew. 3,1482. Die Schicht, in welcher es abgelagert ist, hat eine Mächtigkeit von 2½ Zollen. Es wird für ein schlechtes Erz gehalten und selten verschmolzen.

Unmittelbar über diesem Erz liegt eine Schieferthonschicht, welche eine zahllose Menge Versteinerungen verschiedener Arten von zweischaligen Muscheln enthält. Diese Versteinerungen bestehen aus einem sehr reinen Eisenstein, welcher äußerlich ganz das Ansehen des unter f aufgeführ-

Digitized by Google

ten Erzes hat. Die äußere Gestalt ist ganz vortrefflich erhalten, obgleich von den ursprünglichen Schaalenthieren nichts mehr zu sehen ist.

f) Das Erz liegt unmittelbar unter dem vorigen und macht dessen Liegendes. Die Farbe zwischen gelblichgrau und haarbraun. Bruch, feinkörnig, erdig, eben. Ziemlich hart, und läßt sich nicht leicht mit dem Messer schaben. Spec. Gew. 3,2109. Die Schicht, welche aus diesem Erz gebildet ist, wird nur durch ein vier Zoll mächtiges Schieferthonmittel von dem darunter liegenden Steinkohlenflötz getrennt, weshalb auch die Steinkohle und das Erz gleichzeitig abgebaut und gewonnen werden. Man hält dies Erz für das beste um ganz Glasgow, mit Ausnahme des sogenannten Schwarzeisensteins (Black Iron-stone), welcher jetzt auf dem Clyder Eisenhüttenwerk verschmolzen wird. Die Schicht ist nur 1 bis anderthalb Zoll mächtig.

g) Dies Erz ist von Easterhouse, in der Nähe des Monkland Canals, etwa 6 Meilen östlich von Glasgow genommen worden. Farbe, braun. Bruch, feinkörnig, uneben. Etwas zähe und hart, läßt sich aber leicht mit dem Messer schaben. Spec. Gew. 3,319.

Die aus diesem Erz gebildete Schicht ist genau unter denselben Verhältnissen zwischen 2 Schichten von Schieferthon und Steinkohle abgelagert, wie die beiden unter e und f aufgeführten Erze von Clyde. Ueberall, wo diese Erze angetroffen werden, haben sie das Ansehen, als wären sie bei der Vereinigung der beiden Schichten gebildet worden. Die so gebildete Erzschicht zeigt überall eine ganz gleiche Struktur und Zusammensetzung. Ihre Mächtigkeit beträgt drittehalb bis drei Zoll. Man wendet dies Erz ganz allgemein beim Eisenhüttenbetriebe an, und schätzt es wegen seiner Güte und wegen des guten Ausbringens.

h) Erz aus der Gegend von Airdrin, etwa zehn Meilen östlich vom Glasgow. Farbe, braun, aber es zeigen

Digitized by Google

sich hellere und dunklere Streifen, ganz parallel mit der Fallungsebene des Flötzes. Das gepulverte Erz ist ebenfalls braun. Bruch, feinkörnig, erdig, ziemlich uneben. Zähe und nicht leicht zersprengbar, fühlt sich beim Zerreiben elastisch an. Ziemlich hart, läßt sich aber mit dem Messer schaben. Es hängt etwas an der Zunge, eine Eigenschaft, welche bei keiner von den vorhergehenden sieben Erzsorten bemerkt worden ist. Spec. Gew. 3,0553. Die ganze Masse dieses Erzes ist mit Versteinerungen zweischaliger Thiere erfüllt, deren Farbe dunkelbraun ist, und welche gegen die lichtere braune Farbe des Erzes ungemein absticht. Dies ist eins der am höchsten geschätzten Erze Schottlands und dort gewöhnlich unter dem Namen Schwarzeisenstein oder Musket's schwarzes Banderz bekannt. Den letztgenannten Namen hat das Erz erhalten, weil Herr Musket es zuerst verschmelzen ließ.

Dieses Erz liegt etwa funfzehn Lachter unter dem fünften Glasgower Kohlenflötz, und bildet eine Schicht von ungefähr vierzehn Zoll Mächtigkeit. Sonderbar ist es, daß man es bisher nur bloß in der Gegend von Airdrin gefunden hat, obgleich an mehreren Orten Bohrversuche zur Auffindung desselben gemacht worden sind. Auf dem Clyde Eisenwerk gilt dies Erz für das gutartigste und reichste von allen, die verschmolzen werden.

i) Aus einer Schicht in der Gegend von Crossbasket. Farbe, blaugrau. Bruch, im Großen eben, im Kleinen feinkörnig, erdig. Es ist ziemlich hart.

So ist die chemische Zusammensetzung der Sphärosiderite, welche in der Steinkohlenablagerung in der Gegend von Glasgow angetroffen werden. Bekanntlich kommt dies Erz aber nicht immer in ununterbrochenen Schichten, oder in zusammenhängenden Flötzen abgelagert, sondern häufig auch in knollenförmiger Gestalt oder in rundlichen Massen vor, welche in einer aus einer andern Gebirgsart bestehen-

Digitized by Google

den Schicht eingelagert sind. Auch von diesen runden Massen habe ich verschiedene analysirt. Diese Analysen, obgleich nicht so vollständig, wie die vorhin mitgetheilten, werden genügend darthun, daß die in abgesonderten rundlichen Massen vorkommenden Sphärosiderite in der Zusammensetzung von denen nicht verschieden sind, welche ununterbrochene und aushaltende Schichten bilden.

1) Ein ganz flach gedrückter Sphärosiderit, eingelagert im Schieferthon, von Crossbasket. Die Farbe auf der Bruchfläche haarbraun. Bruch, feinkörnig, etwas uneben. Hart, läßt sich aber mit dem Messer schaben. Der Sphärosiderit liegt in einer dünnen, gelblichen, ockerartigen Schaale, und diese ihn umgebende Rinde ist offenbar durch die Zersetzung des kohlensauren Eisenoxyduls entstanden. Ich fand diesen Sphärosiderit zusammengesetzt aus:

Kohlensaurem Eisenoxydul	80,70
Thonartiger Beimengung mit etwas kohlenartiger Substanz	10,45
Kohlensaurer Kalkerde	2,19
Kohlensaurer Bittererde, Feuchtigkeit und Verlust	6,66
	100

Diese knolligen Massen kommen unmittelbar in der Nähe der regelmäßigen Eisenschicht vor. Das Erz aus dieser Schicht hatte eine schwarzbraune Farbe, einen feinkörnigen, erdigen, etwas unebenen Bruch und bestand aus:

Kohlensaurem Eisenoxydul	60,34
Thonartiger Beimengung mit etwas kohlenartiger Substanz	30,80
Kohlensaurer Kalkerde	1,87
Kohlensaurer Bittererde, Feuchtigkeit und Verlust	6,99
	100

2) Eine Sphärosideritkugel aus der Gegend von Crossbasket, wo dergleichen Kugeln häufig in einer Schicht von verhärtetem Thon (fire-clay) vorkommen und woher auch

das untersuchte Stück genommen war. Die Kugeln sind gewöhnlich nur klein und haben einen Durchmesser von 1 bis zu 4 Zollen. Die Oberfläche ist glatt und abgerundet. Auf der Bruchfläche sind sie sehr feinerdig und zeigen dort eine gelblichgraue Farbe. Das untersuchte Stück bestand aus:

Kohlensaurem Eisenoxydul	90,15
Unauflöslicher thonartiger Beimengung . . .	6,30
Kohlensaurer Kalkerde	1,09
Verlust	2,46
	100

3) Auch die nun folgende Sphärosiderikugel war aus der Gegend von Crossbasket und liegt dort in Schieferthon. Aehnliche Kugeln kommen sehr häufig in der ganzen Schicht vor; alle zeichnen sich aber durch ihr unregelmäßiges äußeres Ansehen aus. Auch diese Massen haben nur einen geringen Durchmesser von 3 bis 6 Zoll. Auf der Bruchfläche sind sie sehr feinkörnig und besitzen eine dunkelgraue Farbe. Dieser dunkelgefärbte Grund wird aber durch weiße Adern von kohlensaurer Kalkerde (Kalkspath) gestreift. Das Erz bestand aus:

Kohlensaurem Eisenoxydul	81,22
Unauflöslicher thonartiger Beimengung . . .	12,30
Kohlensaurer Kalkerde, Kohlensaurer Bittererde, Feuchtigkeit und Verlust	6,48
	100

4) Noch theile ich die Resultate der Analyse eines Sphärosiderites mit, welcher in der Gegend von Crossbasket eine sehr mächtige Schicht bildet, um daraus zu ersehen, wie sehr in manchen Fällen die kohlensaure Kalkerde, welche dem kohlensauren Eisenoxydul beigemischt ist, vorwaltend seyn kann, und umgekehrt. Die Farbe dieses Erzes ist dunkel bräunlichschwarz, auch stimmt es in allen äußeren und physikalischen Eigenschaften ganz mit dem gewöhnlichen Sphä-

Digitized by Google

Sphärosiderit überein, nur daß es kein so großes specifisches Gewicht besitzt. Ich fand in 100 Theilen:

Kohlensaure Kalkerde	53,50
Kohlensaures Eisenoxydul	22,33
Thon, Kohlige Substanz, Kohlensaure Bittererde, Feuchtigkeit und Verlust	24,17
	100

Das kohlensaure Eisenoxydul betrug also nur etwas mehr als den fünften Theil des ganzen Gewichtes des Fossils, dessen größere Hälfte aus kohlensaurer Kalkerde besteht.

Aus den Details dieser Analysen sollte nun eigentlich der allgemeine mineralogische Charakter der Varietäten, oder der Sub-Species der Sphärosideriten entwickelt werden. Man erinnere sich indeß, daß dies Erz, gleich vielen anderen Fossilien, welche unmittelbar neben einander auf einer und derselben Lagerstätte vorkommen, aus einem so innigen mechanischen Gemenge besteht, daß es häufig sehr schwer wird, den eigenthümlichen mineralogischen Charakter des kohlensauren Eisenoxyduls aufzufinden. Man trifft dies Erz im Gemenge mit kohlensaurer Kalkerde, mit Schieferthon, mit Steinkohle und mit Sandstein, fast in allen möglichen Verhältnissen. Wird daher ein solches Fossil nicht im krystallisirten Zustande gefunden, so nimmt es den äußeren Charakter derjenigen fremden Beimischung an, welche den vorwaltenden Bestandtheil ausmacht. Durch solche Beimengungen geht nicht allein der entscheidendste und zuverlässigste Charakter eines Fossils, — die Krystallgestalt — verloren; sondern auch die übrigen äußeren Kennzeichen, Farbe, Härte, Bruchfläche, Gefüge und specifisches Gewicht werden gänzlich modificirt und können kein zuverlässiges Anhalten bei der Bestimmung der Unterarten mehr gewähren. Es läßt sich daher auch bei den Sphäroside riten vielleicht keine andere Unterabtheilung vornehmen, als die rei-

neren und die unreineren Sphärosideriten zu trennen, und die letzteren, nach dem Vorwalten ihrer Beimengungen, eisenhaltigen Kalkstein, eisenhaltigen Thon oder eisenerzführende Kohle zu nennen. — Wenigstens scheint ein solches Princip des Unterscheidens, wenn man von metallurgischen Gesichtspunkten ausgeht, das zweckmäßigste zu seyn, indem man alsdann wenigstens alle Fossilien umfaßt, welche noch Eisenerze genannt werden, d. h. welche noch ein Gegenstand der technischen Benutzung sind. Indeß hat diese Classification, oder vielmehr diese sehr ins Einzelne gehende Unterabtheilung in Varietäten, doch auch ihre große Schwierigkeit. Ich will untersuchen, zuerst einen allgemeinen äußeren Charakter für die Art aufzustellen und die Extreme zu bezeichnen, bis zu denen die Kennzeichen veränderlich seyn können, und alsdann die Sphärosiderite in solche Unterabtheilungen zu bringen, als sich aus der abweichenden chemischen Zusammensetzung derselben ergeben werden. Der eigentliche oryktognostische Charakter, der unter dem Namen des thonigen kohlensauren Eisenoxyduls, oder des Sphärosiderites aufzuführenden Spatheisensteine ist folgender.

Die vorwaltende Farbe des Erzes ist grau, mit mehreren Schattirungen dieser Farbe, nämlich lichte aschgrau, bläulichgrau, schwärzlichgrau, gelblichgrau. Nicht selten hat es auch eine rothe, bräunlichrothe und braune Farbe, und in allen diesen Fällen enthält es etwas Eisenoxyd. Durch einen Gehalt von Bitumen erhalten alle diese Farben eine dunklere Schattirung, und wenn der Gehalt an Bitumen sehr zunimmt, so stellt sich häufig eine ganz schwarze Farbe ein.

Das Gefüge ist gewöhnlich dicht, zuweilen aber auch schiefrig, oder in tafelartigen Ablösungen. Auch die kugelartigen Varietäten dieses Erzes sind gewöhnlich ganz dicht

Digitized by Google

und vollkommen gleichartig im Gefüge, wenn sie auch aus koncentrischen Schichten oder Schaalen bestehen.

Der Bruch ist im Großen dicht und mehr oder weniger uneben, zuweilen wohl unvollkommen muschlig oder schiefrig. Im kleinen ist er gewöhnlich eben, feinkörnig und erdig, zuweilen aber grobkörnig und uneben. Sehr oft ist das Bruchansehen an verschiedenen Stellen eines und desselben Stückes verschieden, welches ohne Zweifel von der abweichenden Beschaffenheit und Menge der mechanischen Beimengungen herrührt.

Das Ansehen auf der Bruchfläche ist matt und erdig. Die Bruchstücke sind stumpfeckig und haben keine bestimmte Gestalt.

Die Härte des Erzes ist sehr abweichend. Zuweilen ist es hart, zähe nnd schwer zersprengbar, zuweilen weich und leicht zerreiblich. Fast immer läßt es sich leicht mit dem Messer schaben. Es fühlt sich mager an und hängt zuweilen etwas an der Zunge. Das specifische Gewicht ist von 2,8 oder 2,9 bis 3,4 oder 3,5 abweichend.

Die Erzmasse nimmt sehr viele frembartige Bestandtheile auf, welche theils organischen, theils unorganischen Ursprungs sind. Die organischen Beimengungen sind gewöhnlich Schaalenthiere, mehrentheils Bivalven, und Abdrücke von Pflanzen. Auch Fischabdrücke sind vorgekommen, jedoch sind diese organischen Ueberreste höchst selten.

Unter den unorganischen Beimengungen werden am häufigsten kohlensaurer Kalk und Schwefelkies angetroffen. Sie sind bald außerordentlich fein im Erz eingesprengt, bald durchziehen sie die Erzmasse als feine Adern. Gips, Blende, Bleiglanz und Kupferkies sind ebenfalls zufällige Gemengtheile, doch kommen sie, vorzüglich die Sulphurete, nicht eben häufig vor.

Wenn das Erz geglühet wird, so ändert sich die graue in eine rothe, braune oder schwarzbraune Farbe um, wobei

Digitized by Google

es 20 bis 50 Prozent am Gewicht verliert. Vor dem Löthrohr nimmt es sogleich eine schwarze Farbe an und wird dann vom Magnet gezogen. Von der Salzsäure wird es langsam, mit Aufbrausen und mit Hinterlassung eines aus thonigen und bituminösen Stoffen bestehenden Rückstandes aufgelößt. Die Auflösung ist grünlichgelb gefärbt, bekommt durch einen Zusatz von Salpetersäure in wenigen Sekunden eine dunkel olivenbraune Farbe, verliert dann aber fast augenblicklich dieses Ansehen und färbt sich gelb, wobei zugleich eine starke Entwickelung von Salpetergas statt findet. Beim Verschmelzen im Hohenofen giebt dies Erz im mittleren Durchschnitt 30 Prozent Roheisen.

Digitized by Google

10.

Ueber die Zusammensetzung des Silberhaltigen Gediegen-Goldes.

Von

Herrn J. B. Boussingault *).

Ich habe sehr viele Stücken Gediegen Gold aus den Columbischen Gruben in der Absicht untersucht, den Silbergehalt des Goldes auszumitteln und bin dabei zu der Ueberzeugung gelangt, daß beide Metalle sich in dem Silberhaltigen Gediegenen Golde in bestimmten Verbindungsverhältnissen befinden, nämlich dergestalt, daß 1 Misch. Gew. Silber mit mehreren M. Gewichten Gold verbunden ist.

Weil das Gold ein elektronegativeres Metall ist, als das Silber, so muß das Gold auch bei den natürlichen Verbindungen beider Metalle die elektronegative Rolle übernehmen und deshalb könnte man diese Verbindungen wohl Aururen nennen.

Aus den bisher angestellten Versuchen muß ich schließen, daß in dem Silberhaltigen Gediegen-Gold ein M. G. Silber mit 2, 3, 5, 6 und 8 M. G. verbunden ist. Leicht möglich wäre es aber auch, daß es noch mehre Ver-

*) Annales de Chimie et de Physique XXXIV. 408 — 419.

bindungsverhältnisse giebt, durch welche diese Reihe ergänzt oder noch erweitert würde. Ich habe bei den folgenden Berechnungen 24,86 als das M. G. des Goldes und 27,03 als das des Silbers angenommen.

Gediegen Gold von Marmato. Ich habe diese schöne Varietät von Geb. Gold aus den Gruben von Marmato bei la Vega de Supia in der Provinz Popayan erhalten. Man baut zu Marmato auf Gold haltenden Kies, welcher in mächtigen Gängen im Syenit Porphyr aufsetzt. Das von mir untersuchte Gold ist aus dem Inneren eines Stückes Kies genommen, worin es als eine schöne oktaedrische und kubische Krystallgruppe vorkam. Farbe, sehr lichtegelb. Spec. Gew., bei einer Temperatur von 16 Gr. der Cent. Skale =12,666.

28,59 Gr. von diesem Golde wurden in Königswasser aufgelößt und hinterließen 10,04 Gr. Hornsilber, welche 7,57 Gr. reguliniſchem Silber entsprechen. Das Hornsilber hatte völlig die Gestalt der Goldkrystalle, welche der Analyse unterworfen wurden, beibehalten. — Nachdem die königssaure Auflösung hinlänglich abgedampft worden war, schlug das schwefelsaure Eisenoxydul daraus 21 Gr. reines Gold nieder. Das Gediegen Gold von Marmato besteht also, aus:

Gold . .	21,00		73,45
Silber . .	07,57	oder	26,48
Verlust .	00,02		00,07
	28,59		100

Dies Gold ist also eine Verbindung von 3 M. G. Gold mit 1 M. G. Silber, welches nach der Theorie aus 73,4 Gold und 26,6 Silber zusammengesetzt seyn würde.

Gediegen Gold von Titiribi. Die Grube, welche dieses Gold liefert, liegt oberhalb des Dorfes Titiribi. Es kommt dort in einem sehr eisenschüssigen Thon vor, welcher in wenig mächtigen Schichten über Hornblendeschie-

Digitized by Google

fer liegt, der gemeinschaftlich mit Syenit und Grünstein Porphyr die Gebirgsart in der Provinz Antioquia bildet. Die Gold führende Schicht, welche selten eine Mächtigkeit von einem Fuß erreicht, wird durch ein Gerölle von Quarz bedeckt, welchem es fast gänzlich an einem Bindungsmittel fehlt, so daß die einzelnen Geschiebe nur sehr locker mit einander vereinigt sind.

15,44 Gr. krystallisirtes Gold von Titiribi geben 5,25 Hornsilber = 4,00 Silber und 11,43 Gold. Das Erz besteht also aus:

Gold . .	11,43	oder	74
Silber .	4,00	=	26
	15,43		100

Auch dieses Gold ist folglich eine Verbindung von 3 M. G. Gold mit 1 M. G. Silber.

Gediegen Gold von Malpaso. Es kommt in platten, unregelmäßigen kleinen Körnern vor, besitzt eine dunkelgelbe Farbe und hat, bei 16 Gr. Temperatur, ein spec. Gew. von 14,706. Die Seifenwerke von Malpaso bei Mariquita sind die Lagerstätte dieses Goldes.

Wenn man das Gold von Malpaso in Königswasser bringt, so überzieht es sich augenblicklich mit einer Rinde von Hornsilber, aber die Wirkung der Säure verbreitet sich nur sehr langsam bis zum Mittelpunkt der kleinen Körner, denn wenn die Säure auch schon eine lange Zeit eingewirkt hat, so findet man bei einer genaueren Untersuchung doch immer noch Goldtheilchen in dem Hornsilber. Um daher nicht zu unrichtigen Resultaten zu gelangen, mußte ich die Untersuchung auf eine andere Weise als durch Königswasser vornehmen. Das Gold von Malpaso, so wie alle die folgenden Goldarten, sind durch Cupellation untersucht worden, wobei ich mich ganz genau desselben Verfahrens bedient habe, welches die Probirer zur Scheidung des Goldes und Silbers anwenden. Das gediegene Gold ward auf der

Digitized by Google

Capelle mit einer genau abgewogenen Quantität Feinsilber legirt, so daß sich aus dem Gewicht des erhaltenen Metallkorns ergab, ob durch die Cupellation ein Gewichtsverlust statt gefunden hatte. Der Metallkönig ward dann auf die bekannte Weise gebreitet, zuerst mit Salpetersäure von 1,15 spec. Gew., dann mit einer frischen Quantität Säure von 1,28 spec Gew. behandelt und das zurückbleibende Gold, nach der erfolgten Scheidung, gehörig ausgesüßt, getrocknet und gewogen.

10,2 Gr. Gold von Malpaso und 29,3 Gr. Feinsilber, zusammen 39,5 Gr. wurden auf der Capelle mit 120 Gr. Blei behandelt und gaben nach erfolgtem Abtreiben einen Metallkönig von 39,5 Gr. in welchem, bei der Scheidung auf nassem Wege, nach Abzug des Zusatzes von 29,3 Gr. Feinsilber, gefunden wurden:

Gold . .	9,0	88,24
Silber .	1,2 oder	11,76
	10,2	100

Das Gold von Malpaso besteht also aus 8 M. G. Gold und 1 M. G. Silber, denn eine solche Verbindung müßte, nach der Berechnung, 88,04 Gold und 11,96 Silber enthalten.

Gediegen Gold von Rio-Sucio. In großen, unregelmäßigen Körnern, von dunkelgelber Farbe. Spec. Gew. 14,690. Es kommt aus den Seifenwerken an den Ufern des Flusses Sucio bei Mariquita.

10 Gr. Gediegen Gold und 27 Gr. Feinsilber, zusammen 37 Gr. wurden mit 100 Gr. Blei auf der Capelle zusammengeschmolzen. Der König wog nur 36,95, so daß 0,05 in die Capelle gegangen waren. Nach Abzug von 27 Gr. Feinsilber, ward der Metallkönig bei der Scheidung auf nassem Wege zerlegt, in:

Gold . .	8,75	88,24
Silber .	1,20 oder	11,76
	9,95	100

Digitized by Google

Das Gold von Rio-Sucio besteht also aus 8 M. G. Gold und 1 M. G. Silber.

Gediegen Gold von Otra-Mina, bei Titiribi. Es kommt in oktaedrischen Krystallen vor und hat eine lichte gelbe Farbe. Die Gangart besteht aus einem lettigen Eisenoxyd, indeß ward das zur Untersuchung angewendete Stück von diesem fremdartigen Ueberzuge möglichst vollständig gereinigt.

10,6 Gr. Gediegen Gold und 22 Gr. Feinsilber wurden mit 132 Gr. Blei auf die Capelle gebracht. Der König wog nur 32,15 Gr., hatte also 0,45 Gr. am Gewicht verloren. Nach Abzug der zugesetzten 22 Gr. Feinsilber wurden, bei der Zerlegung auf dem nassen Wege erhalten:

Gold	. .	7,45 oder	73,4
Silber	.	2,70 =	26,6
		10,15	100

Das Gold ist folglich eine Verbindung von 3 M. G. Gold mit 1 M. G. Silber.

Gediegen Gold von Guamo. In unbestimmbaren Krystallen von messinggelber Farbe. Es kommt in Letten auf einem Kiesgange auf der Grube Guamo bei Marmato vor. — 16,5 Gr. von diesem Golde und 35,1 Gr. Feinsilber wurden mit 208 Gr. Blei cupellirt und gaben einen Metallkönig, der 51,25 Gr. wog, so daß ein Gewichtsverlust von 0,35 Gr. statt gefunden hatte. Auf die vorhin angegebene Weise untersucht, ergab sich die Zusammensetzung von

Gold	. .	11,90 oder	73,4
Silber	.	4,25 =	26,6
		16,15	100

Also ist auch dieses Gold als eine Verbindung von 3 M. G. Gold mit 1 M. G. Silber anzusehen.

Gediegen Gold von Llano. Man gewinnt dies Gold aus einer aufgeschwemmten Gebirgsschicht el Llano

genannt, welche das Bassin von la Vega de Supia ausfüllt. Diese Schicht besteht aus Porphyrgerölle; sie liegt auf Sandstein, der große Aehnlichkeit mit dem rothen (bunten) Sandstein zeigt. Das Gold von Llano kommt in kleinen, platt gedrückten Körnern vor, welche eigenthümlich röthlich gefärbt und daher oro colorado genannt worden sind.

10 Gr. Gediegen Gold mit 24,95 Feinsilber versetzt und mit 100 Gr. Blei auf die Capelle gebracht, gaben einen Metallkönig von 34,65 Gr. schwer, so daß 0,30 Gr. in die Capelle gegangen waren. Die Analyse auf nassem Wege ergab, nach Abzug des zugesetzten Feinsilbers, folgende Zusammensetzung:

Gold	. . 8,6	oder	88,58
Silber	. 1,1	=	11,42
	9,7		100

Dies Gediegen Gold von Llano besteht also aus 8 M. G. Gold und 1 M. G. Silber.

Gediegen Gold von la Baja. Das zur Untersuchung angewendete Stück habe ich von Herrn Stephenson erhalten, welcher es aus den Seifenwerken von la Baja bei Pamplona mitgebracht hatte.

14,7 Gr. von diesem Golde und 28,7 Feinsilber wurden mit 140 Gr. Blei cupellirt. Der König, welcher 43,4 Gr. wiegen sollte, hatte nur ein Gewicht von 42,2 Gr., so daß 1,2 Gr. in die Capelle gegangen waren. Nach Abzug des zugesetzten Feinsilbers wurde der König zerlegt in:

Gold	. . 11,9	oder	88,15
Silber	. 1,6	=	11,85
	13,5		100

Auch dieses Gediegen Gold ist folglich als eine aus 8 M. G. Gold und 1 M. G. Silber bestehende Verbindung anzusehen.

Digitized by Google

Gediegen Gold von Ojas-Anchas. Das Gold kommt aus einem Seifenwerke in der Provinz Antioquia, in der äußeren Gestalt von röthlichgelben Blättchen.

14,3 Gr. mit 28,3 Gr. Capellensilber versetzt, wurden mit 130 Gr. Blei cupellirt. Der König wog nur 41,8 Gr. hatte also 0,8 Gr. am Gewicht verloren, welche in die Capelle gegangen waren. Nach Abzug des zugesetzten Feinsilbers, ergab sich die Zusammensetzung des Königs durch die Analyse auf dem nassen Wege wie folgt:

Gold . .	11,4	oder	84,5
Silber .	2,1	=	15,5
	13,5		100

Das Gediegen Gold von Ojas-Anchas besteht also aus einer Verbindung von 6 M. G. Gold mit 1 M. G. Silber. Eine solche Verbindung müßte nach der Berechnung nämlich zusammengesetzt seyn, aus: 84,71 Gold und 15,29 Silber.

Gediegen Gold von la Trinidad, bei Santa-Rosa de Osos. In der Gestalt eines kleinen Geschiebes von 50 Gr. schwer und von ziemlich dunkelgelber Farbe. Das Gold wird dort auf Seifenwerken gewonnen.

13,35 Gr. von diesem Golde, versetzt mit 31,85 Gr. Feinsilber wurden mit 135 Gr. Blei auf die Capelle gebracht. Der König wog 45,2 Gr., hatte also gar nichts am Gewicht verloren. Nach Abzug des Feinsilberzusatzes ward der König auf dem nassen Wege zerlegt in:

Gold . .	11,00	oder	82,4
Silber .	2,35	=	17,6
	13,35		100

In diesem Golde sind folglich 5 M. G. Gold mit 1 M. G. Silber verbunden, denn eine solche Verbindung würde, der Berechnung nach, aus 82,14 Gold und 17,86 Silber bestehen.

Digitized by Google

Gediegen Gold aus Siebenbürgen (Europa) In sehr blaßgelben Würfeln krystallisirt.

6,2 Gr. von diesem Golde und 8,5 Gr. Feinsilber wurden mit 45 Gr. Blei auf die Capelle gebracht. Der König wog 14,7 Gr., hatte also nichts am Gewicht verloren. Er bestand, nach Abzug des zugesetzten Feinsilbers, aus:

Gold . .	4,00	oder	64,52
Silber .	2,20	=	35,48
	6,20		100

Dies ist das von Klaproth analysirte Metall, welches er Electrum genannt und darin gefunden hat:

Gold . .	64
Silber .	36
	100

Man muß dies Gold als eine Verbindung von 2 M. G. Gold mit 1 M. G. Silber ansehen, welches, nach der Berechnung, aus 64,77 Gold und aus 35,23 Silber bestehen würde.

Gediegen Gold von Santa-Rosa de Osos, in der Provinz Antioquia. Ein sehr schönes, 710 Gr. schweres Geschiebe, welches ich von Santa-Rosa aus dem dortigen Seifenwerke mitgebracht habe. Es hat eine blaßgelbe Farbe, die sich etwas ins Grünliche zieht. Spec. Gew. 14,149, bei einer Temperatur von 15,5 Cent.

10,9 Gr. von diesem Golde und 24,7 Gr. Feinsilber wurden mit 106 Gr. Blei cupellirt. Statt 35,6 Gr. wog der König nur 35,25 Gr., so daß 0,35 Gr. in die Capelle gegangen waren. Nach Abzug des zugesetzten Feinsilbers wurde der König, durch die Behandlung mit Salpetersäure zerlegt, in:

Gold . .	6,85	oder	64,93
Silber .	3,70	=	35,07
	10,55		100

Digitized by Google

Diese Zusammensetzung entspricht ebenfalls einer Verbindung von 2 M. G. Gold mit 1 M. G. Silber, so daß diese Varietät des Gediegen Goldes mit dem von Klaproth untersuchten Electrum völlig übereinstimmt.

Aus den mitgetheilten Analysen ergiebt sich, daß in den untersuchten Varietäten immer 1 M. G. Silber mit mehreren M. Gewichten Gold verbunden ist. Es scheint indeß, daß es noch andere natürliche Verbindungen giebt, in welchen 1 M. G. Gold mit mehreren M. Gewichten Silber verbunden ist. Dahin scheint das güldische Silber von Schlangenberg zu gehören, in welchem Hr. Fordice (Phillips Mineralogy 324.) gefunden hat:

Gold . .	28
Silber . .	72
	100

Dies ist vielleicht ein aus 2 M. G. Silber und 1 M. G. Gold bestehendes Aurure, welches, der Berechnung nach, aus 31 Gold und 69 Silber bestehen müßte. Eine Wiederholung der Analyse würde daher auch wünschenswerth seyn.

Bisjetzt habe ich noch kein Gediegen Gold angetroffen, in welchem mehr als 8 M. G. Gold mit 1 M. G. Silber verbunden wären. Indeß ist es nicht unwahrscheinlich, daß das M. G. des Goldes bis zu der Zahl 12 steigen kann. Wenigstens versicherte mich ein Wardein, daß er während einer vierzigjährigen Erfahrung gefunden habe, daß dasjenige Silberhaltige Gediegen Gold, welches am mehrsten Gold enthalte, bei den auf der Münze zu Bogota vorgenommenen Proben, gewöhnlich einen Gehalt von 22 Kilats besitze, oder, mit anderen Worten, daß es enthalte:

Gold . .	$\frac{22}{24}$	92
Silber .	$\frac{2}{24}$	8
		100

Digitized by Google

Eine solche Verbindung würde gerade einer Zusammensetzung von 12 M. G. Gold mit 1 M. G. Silber entsprechen.

Man pflegt das Silberhaltige Gediegen-Gold gewöhnlich eine natürliche Legirung zu nennen. Mit dem Begrif einer Legirung verbindet man aber den einer statt gefundenen Schmelzung. Gleichwohl ist kein Grund zu der Vermuthung vorhanden, daß die Verbindung durch Feuer bewirkt worden sey, vielmehr ist das Vorkommen des Goldes in manchen Fällen einer solchen Voraussetzung nicht zusagend, z. B. das Vorkommen des Goldes in Schwefelkies, in Eisenoxydhydrat, in Rothbraunsteinerz, also in Substanzen, welche durch Einwirkung der Hitze eine Veränderung erlitten haben würden. Wollte man aber dennoch die Annahme eines feurigen Ursprungs durch einen statt gefundenen Druck vertheidigen, so müßte man noch einen eigenthümlichen Umstand zu Hülfe nehmen, um sich die Bildung einer solchen natürlichen Legirung erklären zu können, nämlich ein sehr langsames Erkalten. Dadurch würde man dann auch einen Aufschluß über den krystallisirten Zustand des Gediegen Goldes und zugleich über das geringe specifische Gewicht desselben erhalten. Alles Silberhaltige Gediegen-Gold besitzt nämlich ein geringeres specifisches Gewicht, als es nach der Berechnung, nämlich nach dem Verhältniß seiner Zusammensetzung aus Gold und Silber, haben müßte. Bei den geschmolzenen Legirungen ist das specifische Gewicht nur sehr unbedeutend geringer, als das berechnete mittlere Gewicht. So ist z. B. das specifische Gewicht:

Des Goldes			
von Marmato	12,666.	Berechnet	16,931
von Malpaso	14,706.	—	18,223. Geschmolzen 18,1
von Santa-Rosa	14,149.	—	16,175

Anfänglich war ich geneigt, das geringe specifische Gewicht des Silberhaltigen Gediegen-Goldes, den hohlen Räumen in dem Inneren der Masse zuzuschreiben; als ich aber fand, daß auch diejenigen Varietäten, welche als ein feines Pulver oder als dünne Blättchen vorkommen, sich eben so verhielten, schien es mir einleuchtend, daß das geringe specifische Gewicht des Gediegen Goldes von seiner krystallinischen Struktur herrühren müsse.

Digitized by Google

11.

Ueber ein neues Verfahren, goldhaltige Kiese zu probiren und zu gute zu machen.

Von

Herrn J. B. Boussingault *)

Unter dem Ausdruck Golderz versteht der Bergmann alle Erze, welche so reich an Gold sind, daß sie mit Vortheil darauf benutzt werden können. Ausgezeichnet unter diesen goldhaltigen Erzen ist aber besonders der Schwefelkies, welcher in Verbindung mit verschiedenen Schwefelmetallen z. B. mit Blende, Bleiglanz, Kupferglanz u. s. w. nicht selten Lagerstätten bilden, auf denen bedeutender Bergbau betrieben wird. Fast immer findet sich aber in solchen Verbindungen das Silber in größerer Menge, als das Gold, so daß die Darstellung dieses letzteren Metalles dann nur als eine hüttenmännische Nacharbeit erscheint.

Unter den eigentlichen Golderzen, oder unter denen, welche ausschließlich nur auf Gold benutzt werden, ist wiederum der Schwefelkies, durch seine Reichhaltigkeit und durch sein häufiges Vorkommen, das wichtigste, und ihm zunächst reiht sich der Brauneisenstein an, welcher gleichfalls

*) Annales de Chimie et de Physique XXXIV. 253 — 273.

falls zuweilen ansehnliche goldhaltige Lagerstätten bildet, so wie auf einzelnen Punkten auch die Blende und das Graus spießglanzerz auf Gold benutzt wird.

Zur Zugutemachung der gold- und silberhaltigen Erze bedient man sich zweier Wege; entweder der Amalgamation, welche zum Zweck hat, mittelst des Queckſilbers den vorher dazu geschickt gemachten Erzen das Gold und Silber zu entziehen; oder der Schmelzarbeit, bei welcher die Erze entweder mit bleiiſchen Zuſchlägen, oder für ſich allein, um einen reicheren Stein zu erhalten, verſchmolzen werden, worauf der Stein der auflöſenden Einwirkung des geſchmolzenen Bleies unterworfen, und aus dem Blei zuletzt das edle Metall durch die Treibarbeit rein dargeſtellt wird.

So bekannt nun auch dieſe beiden Zugutmachungs-Arten ſind, deren eine, die Amalgamation, zuerſt in Amerika angewendet worden iſt, ſo ſind ſie doch noch nicht auf allen Amerikaniſchen Hüttenwerken eingeführt, und in la Vega de Supia zum Beiſpiel, wo ſeit vielen Jahren bedeutender Goldbergbau in Umgange iſt, findet keine von beiden Arten Anwendung, ſondern man bedient ſich daſelbſt nur der Waſcharbeit, indem das, in einem Geſteingang eingeſprengt vorkommende Gold, wie es bei dem Goldſande geſchieht, aus den gepochten Erzen ausgewaſchen wird.

Eben ſo wird die Waſcharbeit auch bei goldhaltigen Kieſen, und zwar mit einem ſo günſtigen Erfolge angewendet, daß man durch ſie im Stande iſt, Erze zu verarbeiten, deren geringer Gehalt eine Zugutmachung durch Amalgamation oder durch Schmelzen nicht gelohnt haben würde; und unter ſolchen Verhältniſſen erſcheint dieſe Methode, als eine, welche vor den beiden oben genannten große Vortheile gewährt.

Dies ſoll im nachfolgenden Aufſatze darzuthun verſucht

werden, nachdem vorher die Art und Weise dieses Verfahrens beschrieben worden seyn wird.

Es ist namentlich auf den Gruben von Marmato, nordöstlich von la Vega, am Laufe des Rio Caucà gelegen, der Fall, daß man sich zur Scheidung des Goldes aus den Kiesen der Waschарbeit bedient. Die dortige Gegend gehört zu der großen Syenit und Grünstein-Porphyr-Formation, in welcher sich die reichen Goldlager der Provinz Antioquia befinden; die häufigen bei Marmato vorkommenden goldhaltigen Kiesgänge sind durch ihre Mächtigkeit besonders wichtig. Diese Gänge sind sehr regelmäßig und streichen fast immer von Osten nach Westen. Die Kiese sind gewöhnlich unmittelbar dem Gebirgsgestein aufgelagert, und führen nur selten Gangarten mit sich. Das Gold findet sich darin so fein eingesprengt, daß es nur selten mit unbewaffnetem Auge zu erkennen, gewöhnlich aber nicht nur nicht erkennbar, sondern auch durch chemische Mittel nur mit Mühe aufzufinden ist. Hierzu kommt noch, daß sich das Gold nur in so geringer Menge in den Kiesen befindet, daß allein ihr außerordentlich häufiges Vorkommen eine vortheilhafte Gewinnung möglich macht.

Um das Gold aus den Kiesen zu scheiden, zerkleinert man diese zu Marmato und verwäscht sie dann, wie folgt:

Die Aufbereitungsstätte liegt am Abhange des Berges, und besteht aus einem Schuppen, unter welchem etwa 12 Arbeiter Raum haben, und sich ein ungefähr 6 Fuß tiefes und 10 Fuß im Durchmesser haltendes rundes Loch in der Erde befindet. Um dasselbe sind 10 Negerinnen mit dem Zerkleinern der Erze beschäftigt, von denen jede einen 2 Fuß hohen Porphirblock vor sich hat, dessen Oberfläche gegen den Sumpf hin geneigt, und der den zum Mahlen des Mais üblichen Blöcken ganz ähnlich ist. Als Reibekeule bedienen sie sich gewöhnlich eines Stückes quarzigen Kieses.

Digitized by Google

Von den zu zerreibenden nnd in ihrer Nähe liegenden Kiesstücken, wird immer eins auf den erhabensten Theil des Steines gelegt, und mit der Reibekeule zu Staub gerieben. Zur Erleichterung dieser Arbeit reiben sie hierauf die Kiese mit einem Zusatz von Wasser, welches die fein zerriebenen Erze in dem Zustande eines flüssigen Teiges in den Sumpf hinein führt.

Sobald nach fortgesetzter Reibearbeit der Sumpf mit gemahlenen Kiesen gefüllt ist, läßt man einen Strom Wasser ungefähr 8 Tage lang durch denselben fließen, während man von Zeit zu Zeit das Mehl aufrührt, und so die Kiese von den etwa mitführenden erdigen Theilen reinigt und zur Wascharbeit vorbereitet. Das Verwaschen geschieht in einer hölzernen Mulde, Batea genannt, in der Gestalt eines sehr abgeplatteten Kegels, der unten einen Durchmesser von 15 bis 18 Zoll und eine Höhe von 3 bis 4 Zoll hat. Die Negerinnen verrichten das Waschen mit einer bewundernswerthen Geschicklichkeit. Sie schütten gegen 20 Pfund des Kiesmehls in die Batea, tauchen dieselbe unter Wasser, worin sie selbst bis an das Knie stehn, rühren die Kiese mit der Hand um, und geben der Batea eine außerordentlich schnelle kreisförmige Bewegung, wobei sie derselben aber von Zeit zu Zeit sehr verschiedene Neigungen gegen den Horizont zutheilen, um den vom Wasser gehobenen Theilen Gelegenheit zum Abfließen zu verschaffen. Sobald sie diese Arbeit einige Minuten hintereinander fortgesetzt haben, nehmen sie die Batea aus dem Wasser und halten sie mit der einen Hand in einer Neigung von ungefähr 45 Graden, während sie mit der anderen eine Menge Kiesmehl abstreichen, welches auf der durch die geneigte Stellung der Batea bewirkten schiefen Fläche aufgehäuft ist. Dieselbe Operation wiederholen sie so oft, bis nur eine kleine Quantität, und diese sehr reich an Gold, zurückbleibt; sodann verdoppeln sie ihre Aufmerksamkeit, und erhalten auf diese Art

Digitized by Google

endlich das Gold faſt ganz rein, welches ſie in eine Büchſe, cacho genannt, ſchütten. Nachdem ſie auf dieſem Wege eine beſtimmte Menge Gold zuſammen haben, ſchütten ſie daſſelbe, um es noch vollſtändiger zu reinigen, wieder in die Batea, und trocknen es dann in einer kleinen eiſernen Pfanne, welche ſie Secadera nennen. Die auf ſolche Art abgeſchlämmten und nach und nach angehäuften Kieſe werden demnächſt noch einer zweiten und dritten Waſchung unterworfen, und liefern immer noch Gold.

Sobald die Kieſe dreimal verwaſchen ſind, werden ſie in Haufen geſtürzt und der freien Luft 8 bis 10 Monat ausgeſetzt. Nach Verlauf dieſer Zeit werden ſie aufs Neue gemahlen und eben ſo behandelt, als wären es friſch geförderte Erze, wobei ſie eine neue Quantität Gold, und faſt eben ſo viel als bei der erſten Behandlung abgeben. Die jetzt noch übrig bleibenden Kieſe werden wiederum auf Haufen geſtürzt und nochmals verwaſchen, bis ſie zuletzt gänzlich mit den Waſchwaſſern fortgeführt werden.

Das von den Wäſchen abgehende Waſſer fließt nach dem Cauca zu, und ſetzt noch ſehr fein zertheiltes Kiesmehl ab, aus welchem freie Neger, die Maſamoreros genannt werden, gleichfalls noch Gold auswaſchen.

Das Gold, welches man aus den Kieſen zu Marmato gewinnt, iſt nicht ganz rein, und hat eine, ihm eigenthümliche, ſchmutzige Farbe. Die Münze, an welche es abgeliefert wird, bezahlt 3 Pfund dieſes Goldſtaubes mit 2 Pfund ausgeprägten Goldes.

Wenn auch alle Kieſe von Marmato goldführend ſind, ſo weichen ſie doch in ihrem Gehalte außerordentlich von einander ab. Zuweilen findet man, beim Zerſchlagen eines Stückes Kies, Druſen von Goldkryſtallen, welche über ½ Unze wiegen. So reiche Erze kommen indeß nur ſelten vor; gewöhnlich iſt die darin enthaltene Quantität Gold ſehr gering, und zugleich höchſt unregelmäßig und ungleichartig

darin vertheilt, so daß eine chemische Untersuchung von weniger als einer Unze dieses Erzes kein sicheres Resultat gewähren kann.

Um den Gehalt eines Kieses, welcher zwar für arm anerkannt, aber demungeachtet von den Negern noch mit Vortheil verarbeitet wurde, auszumitteln, ließ ich etwa einen Centner mahlen, von welchem der getrocknete Teig 80 Pfund 5 Unzen 12 Grain Troygewicht wog.

Nach dreimaligem Waschen erhielt man 52,7 Grain Goldstaub.

Von neuem gemahlen und gewaschen, geben diese Kiese noch 40,3 Grain Metall, und weiter wurde diese Operation nicht fortgesetzt.

Von 80 Pfund 5 Unzen 12 Grain oder von 463212 Grain Kiesen wurden daher 93 Grain oder $\frac{1}{5000}$ Gold gewonnen; jedoch ist dieser Gehalt geringer als in der Wirklichkeit, weil die übriggebliebenen Kiese noch Gold geliefert haben würden, wenn sie einige Monate hindurch der Einwirkung der Luft ausgesetzt worden wären.

Geht man die verschiedenen Arbeiten, deren man sich zu Marmato zur Gewinnung des Goldes aus den Kiesen bedient, einzeln durch, so findet man, daß sich dieselben auf das richtige Prinzip des verschiedenen specifischen Gewichtes gründen. Denn da das Gold ein specifisches Gewicht von 14 bis 19 (einige Varietäten dieses Goldstaubes wiegen nur 14 bis 16, das Wasser zu 1. angenommen), der Kieß aber nur von 5. besitzt, so ergiebt sich hieraus die geringe Schwierigkeit, das Gold von den Kiesen durch das Waschen zu scheiden. Eben so zweckmäßig ist es, die bereits gewaschenen Kiese der Einwirkung der Luft auszusetzen, weil durch die Verwitterung ein Theil der Erze in einen schwefelgesäuerten Zustand übergeht, welcher durch die Regenwasser fortgeführt wird. Die atmosphärische Luft wirkt besonders kräftig auf den sehr fein zertheilten Schwefelkies, denn

wenn die Erzhaufen mehrere Monate an der Luft gelegen haben, so vermindert sich ihr Volumen, und die übrig bleibenden kleinen Kiesstückchen haben dann meistens eine würfliche Gestalt.

Ohne Zweifel aber findet sich das in den Kiesen zurückgebliebene Gold, welches man bei einem zweiten und dritten Verwaschen gewinnt, im Innern der Kiesstückchen, welche dem Mahlen widerstanden haben, und mithin nicht gehörig geschieden werden konnten.

Was die Art, die Kiese zu zerkleinern, welcher sich die Neger bedienen, betrifft, so ist dieselbe durchaus unvollkommen, und es würde leicht seyn, diese Arbeit durch Verpochen der Kiese sehr abzukürzen. Welchen Weg man aber auch immer zur Zerkleinerung derselben einschlagen mag, so wird man sie doch schwerlich bis zur gewünschten Feinheit bringen können, obgleich sich die Kiese leicht genug zerreiben lassen. Wenn man nämlich einmal einen gewissen Grad der Feinheit erreicht hat, so vermehren sich die Schwierigkeiten, besonders bei der würflichen Abänderung. Wie wichtig es aber ist, die Kiese so fein, als nur irgend möglich zu zerreiben, ist sehr einleuchtend, weil sonst noch Gold, selbst in den feinsten Erzstückchen, zurückbleibt.

Es giebt zwei Mittel, das zu Marmato übliche Verfahren zu vervollkommnen, nämlich entweder die Masse der zu verarbeitenden Erze bei gleich bleibendem Goldgehalt zu vermindern, oder den Kiesen durch die Anwendung irgend eines wenig kostspieligen Verfahrens ein geringeres specifisches Gewicht zu geben, damit sie leichter vom Wasser mit weggeführt werden und dadurch die Waschарbeit erleichtern.

Der erste Weg, welcher eine Verringerung der Erzmasse beabsichtigt, kann nur dadurch erreicht werden, daß man sie unter günstigen Verhältnissen einer schnellen Verwitterung aussetzt. Die Kiese würden dann in den Zustand eines schwefelsauren Salzes übergehen, welches sich durch

Digitized by Google

Wasser leicht fortschaffen läßt. Die würflichen Kiese jedoch, zumal die von Marmato, scheinen nicht leicht zu verwittern, denn selbst nach ziemlich langer Zeit findet nur eine sehr unvollständige Zersetzung statt.

Auf eine sehr vollständige Weise glaubte ich alle Zwecke durch das Rösten der Kiese zu erreichen, indem sich auf diese Art ein ungleich feineres und minder schweres Eisenoxyd als es der Schwefelkies ist, erhalten, und dieses sich auch viel leichter mahlen und waschen lassen würde. Außerdem würde sich auch das Gewicht der zu verarbeitenden Masse durch das Abrösten vermindern, weil die Kiese von Marmato, welche als Schwefeleisen (Fe S^4) aus:

100 Eisen und 117 Schwefel

bestehen, durch die Röstung in Eisenoxyd (Fe) umgeändert werden, und in diesem Zustande

100 Eisen mit 45 Sauerstoff

enthalten. Es leuchtet also ein, daß, bei einem gleichbleibenden Eisengehalt, die 117 Theile Schwefel durch 45 Theile Sauerstoff ersetzt werden, und daß sich das Gewicht von 217 auf 145 vermindert, mithin die Kiese durch diese Umänderung gegen 33 Prozent verlieren werden.

Durch diese theoretischen Betrachtungen geleitet, stellte ich Versuche mit kleinen Quantitäten Kies an, welche ich gerade erhalten konnte, und überzeugte mich dadurch, daß der beste Weg zur Absonderung des Goldes aus den goldhaltigen Kiesen darin besteht, sie durch die Röstung in Eisenoxyd umzuwandeln und dieses Oxyd dann sehr fein zu mahlen. Das Verwaschen geht dann mit solcher Leichtigkeit von Statten, daß es möglich wird, auf diese Art das Vorhandenseyn von Gold in den Kiesen zu entdecken, wenn sie auch nur eine kaum bemerkbare Spur davon enthalten, welche selbst den feinsten docimastischen Proben entgehen würde.

Digitized by Google

Die Röstung der Kiese in der Verbindung Fe S^4 gewährt übrigens auch nicht die geringste Schwierigkeit. In der Rothglühhitze verbrennt der Schwefel mit Flamme; diese verschwindet bald, und die Masse behält einige Zeit eine kirschrothe Farbe. Dann muß sie ununterbrochen aufgerührt werden, damit stets eine neue Oberfläche gebildt wird, worauf die Farbe immer dunkler zu werden beginnt, und die Operation als beendigt zu betrachten ist, wenn man keinen Geruch von schwefligter Säure mehr spürt, und wenn die Masse, trotz einer erhöheten Temperatur, wie erloschen erscheint. Ist die Röstung gut geleitet worden, so bildet sich keine bemerkbare Spur von Eisenvitriol, sondern der Kies ist ganz in Oxyd umgeändert. Ein solches Resultat ergeben die nachstehenden Versuche, welche die Bestimmung der Größe des Verlusts, den die Kiese durch die Röstung erleiden, zum Zweck hatten.

Nr. 1) Kies von Marmato; dunkelgelb gefärbt; derb, jedoch mit einigen würflichen Krystallen; rein von Nebengestein; 10000 Gran geröstet, gaben:

6550 = rothes Eisenoxyd, mithin waren
3450 Gr. = 34,5 Procent Verlust im Feuer.

Nr. 2) Kies von Marmato; derb; dunkelgelb; ohne Gangart;

10000 Gran geröstet, gaben:
6750 = rothes Oxyd, mithin waren
3250 Gr. = 32,5 Prozent Verlust im Feuer.

Nr. 3) Kies von Marmato; in kleinen würflichen Krystallen;

16000 Gran geröstet gaben:
10600 = Oxyd, mithin waren:
5400 Gr. = 33,7 Prozent Verlust.

Nr. 4) Kies von Veragua bei Panama; sehr stark glänzend; von flachmuschligem Bruch; wird als Golderz gewonnen.

Digitized by Google

10000 Gran geröstet, gaben:
6670 „ Oxyd, mithin waren:
3330 Gr. = 33,3 Prozent Verlust im Feuer.

Hieraus ergiebt sich, daß der bei den verschiedenen Kiesabänderungen erhaltene Verlust sehr wenig von 33 Prozent abweicht, welcher demjenigen, wenn 100 Fe S^4 sich umwandeln in 100 $\dot{F}e$, entspricht. Dieses Verhältniß kann natürlich nicht dasselbe bleiben, wenn die zu röstenden Kiese durch fremde Beimischungen verunreinigt sind, wie dies z. B. häufig bei denen von Marmato der Fall ist, wenn sie Blende mit sich führen. 8000 Gran solcher Kiese verloren 1620 Gr., oder erlitten einen Verlust von nur 21 Prozent. Dieser geringe Verlust rührt daher, daß die Blende in der zur Röstung des Schwefeleisens erforderlichen Temperatur fast gar keine Veränderung erleidet, wovon ich mich dadurch überzeugte, daß ich einen Theil der gerösteten Masse in schwacher Säure auflöste, und den Rückstand untersuchte.

Nach diesen Resultaten kann man auf eine Gewichtsverminderung der goldhaltigen Erze von ungefähr 25 Prozent rechnen, welches eine bedeutende Ersparung beim Verpochen und Verwaschen derselben herbeiführen muß. Aber der größte Vortheil, welchen das Rösten der Kiese gewährt, besteht darin, daß das dadurch erhaltene Eisenoxyd auf einer Mühle vermahlen werden kann.

Aus dem einmal gut gemahlenen goldhaltigen Eisenoxyd läßt sich das Gold sehr leicht ausscheiden, weil es sich im Wasser so vollständig vertheilt, daß der Zweck des Waschens schon erreicht wird, wenn man nur ein wenig Wasser auf das in ein Gefäß, etwa in einen Mörser, geschüttete Oxyd gießt, und dieses mit Vorsicht schüttelt, indem dadurch bald der größte Theil des Oxydes fortgeschafft werden kann, und das Gold dann im Gemenge mit unvollkommen gepochten Körnern von Eisenoxyd zurück bleibt.

Digitized by Google

Mit einiger Geschicklichkeit läßt es sich dann aber von allen fremdartigen Theilen sehr leicht trennen.

Die Eigenthümlichkeit, welche das gemahlene Eisenoxyd besitzt, sich so leicht im Wasser vertheilen zu lassen, rührt ohne Zweifel von der außerordentlichen Feinheit seiner Theile her, wenigstens kann man sie nicht dem Umstande zuschreiben, daß das Oxyd ein im Verhältniß zu den Kiesen bedeutend geringeres specifisches Gewicht besitzt, denn diese Verschiedenheit ist wirklich nur sehr unbeträchtlich; ich überzeugte mich nämlich, daß ein Kies mit Blende gemengt ein spec. Gew. von 4,2 besaß. 150 Gran von dem daraus erzeugten Oxyd verdrängten 50,6 Gr. Wasser, wodurch sich das specifische Gewicht des Oxyds zu 3 ergiebt.

Eine andere reine Kiesabänderung wog 4,9 und gab ein Oxyd, von welchem 96,3 Gr. 19,9 Gr. Wasser verdrängten. Dies entspricht dem Gewicht = 4,8.

Der Goldgehalt der verschiedenen gerösteten Kiese wurde durch das Verwaschen bestimmt.

Das Oxyd von den Kiesen Nr. 1. gab 27,0 Gr. Gold.

"	"	"	Nr. 2	25,5	" "
"	"	"	Nr. 3	1,0	" "
"	"	"	Nr. 4	0,1	" "

Wiederholt habe ich versucht, das Gold von den fremdartigen Theilen, mit welchen es gegen das Ende des Waschprozesses verunreinigt bleibt, durch Queckſilber zu trennen, und fand dies Verfahren besonders zweckmäßig, wenn das Gold sich im Zustande eines sehr feinen Staubes befand. Ein sehr richtiger Weg scheint mir das Verwaschen der gerösteten Kiese zur Ausmittelung des Goldgehaltes der Erze, und den Proben, sowohl auf dem trockenen, als auf dem nassen Wege vorzuziehen zu seyn; nicht allein wegen der Leichtigkeit, womit sich die Proben dieser Art anstellen lassen, sondern auch, weil man sie mit viel größeren Massen vornehmen kann. Um mich von der Genauigkeit des Pro-

Digitized by Google

bierens durch Verwaschen zu überzeugen, wiederholte ich die Probe an einem und demselben Stück goldhaltigen Kieses auf drei verschiedene Arten.

Nachdem die Kiese geröstet waren, wurden sie in drei gleiche Theile, jeden zu 210 Grain getheilt.

a) 210 Gr. wurden mit kochender Salzsäure behandelt, wodurch man einen Rückstand erhielt, welcher fast ganz aus schwarzer Blende bestand, die der Wirkung des Röstens entgangen war. Dieser Rückstand, welcher 23 Gran wog, wurde in Königswasser aufgelöst, und dann schwefelsaures Eisenoxydul zugesetzt, welches aus der Auflösung 0,1 Gr. Gold niederschlug.

b) 210 Gr. wurden mit nicht ganz silberfreiem Blei angesotten. Das in die Capelle übergegangene Blei ließ 0,15 Gr. silberhaltiges Gold zurück, woraus durch Salpetersäure 0,1 Grain Gold geschieden wurde.

c) 210 Gr. in einem Mörser gerieben und verwaschen, gaben 0,2 Gr. Goldstaub, welche in einer Muffel mit Blei und etwas Silber geschmolzen wurden. Der Bleiregulus ließ beim Abtreiben ein Korn von 0,1 Gr. reinem Gold nach der Scheidung zurück.

Diese drei Proben stimmen durchaus überein und entscheiden über die Genauigkeit des Verwaschens.

Bei den goldhaltigen Kiesen kommt es mehr darauf an, sich von dem Goldgehalt derselben, als genau von der Größe dieses Gehaltes zu überzeugen, denn sobald einmal ihre Goldführung erwiesen ist, so darf man auch die Uebergung haben, daß die Verarbeitung derselben belohnend ist. Aber es ist sehr leicht, durch den Röstungsprozeß zu erfahren, ob eine Kiesabänderung Gold enthält, indem hierzu 40 bis 50 Gr. Kiese hinreichend sind. Das bei der Röstung erhaltene Oxyd wird in einer 5 bis 6 Zoll langen und etwa $\frac{3}{4}$ Zoll weiten gläsernen Röhre verwaschen; in einigen Minuten sammelt sich das Gold auf dem Boden der

Röhre, und sollte darin auch nur ein kleines Theilchen vorhanden seyn, welches sich dann sehr deutlich unterscheiden läßt. Diese Art zu probiren, welche sich überall ausführen läßt, gestattet eine sehr große Genauigkeit; ich habe sie jedesmal der großen Menge Versuche, welche ich mit den goldhaltigen Kiesen anstellte, vorhergehen lassen, ohne jemals von ihr getäuscht worden zu seyn.

Wenn es durch die aufeinanderfolgenden Prozesse des Röstens, Pochens und Waschens gelungen ist, das Gold aus kleinen Quantitäten Kies darzustellen, so kann man überzeugt seyn, daß dieselben Prozesse auch im Großen mit einem gleich günstigen Erfolge werden angewendet werden können, und der Erfolg dieser Operation wird um so weniger zweifelhaft seyn, als sie bei hüttenmännischen Arbeiten täglich in Anwendung kommen.

Bei der Verarbeitung der Kiese im Großen, würde das Rösten in Flammöfen geschehen können, und ohne Zweifel keine größeren Schwierigkeiten darbieten, als sich bei denjenigen Erzen zeigen, welche behufs der Amalgamation, mit Kochsalz gemengt geröstet werden.

Das Rösten in Haufen, wie es auf dem Harz und zu Cheffi stattfindet, dürfte vielleicht, weil es ungleich wohlfeiler ist, den Vorzug verdienen. Ein solcher Röfthaufen, in welchen 5000 Ct. Erz eingesetzt worden sind, würde, bei einem Goldgehalt der Kiese, wie in dem Kiese von Marmato, 1 bis 13 Ctr. Goldstaub enthalten.

Zum Mahlen des, durch das Rösten der Kiese erzeugten, Eisenoxyds, würde man sich der Getreidemühlen eben so gut bedienen können, als diese auf den Amalgamirwerken angewendet werden. Auf diesen Werken kann eine solche Mühle in 24 Stunden ungefähr 24 Ctr. geröstetes Erz verarbeiten, und dasselbe würde sie auch bei gerösteten Kiesen leisten.

Digitized by Google

Das gemahlene Eisenoxyd würde dann in 3 bis 4 terrassenförmig übereinander angebrachten großen Wäschkasten verwaschen werden können. Zur Reinigung des Goldes von den fremdartigen Theilen, mit welchen es gegen das Ende der Wascharbeit vermengt ist, könnte man diese Operation in der Batea beschließen, oder sich des Queckssilbers zur Ausscheidung des Goldes bedienen.

Dieß scheint mir im Allgemeinen das Verfahren zu seyn, welches angewendet werden muß, um das Gold aus den Kiesen zu gewinnen. Die Einzelnheiten desselben werden sehr leicht von Leuten, die mit berg- und hüttenmännischen Arbeiten vertraut sind, aufgefunden werden können.

Eben so zweckmäßig ist das Rösten zur Gewinnung des Goldes aus der Blende und dem Grauspießglanzerz.

Die Blende erfordert zur Röstung eine bei weitem höhere Temperatur, als die Kiese; aber das durch die Röstung erhaltene Produkt läßt sich sehr leicht verwaschen.

Das Grauspießglanzerz bietet noch weniger Schwierigkeiten dar, als die Kiese. Es röstet in einer niedrigen Temperatur sehr leicht ab, und das graue Oxyd, welches man dabei erhält, wird augenblicklich vom Wasser weggeführt. Der Verlust, welchen das Grauspießglanzerz durch das Rösten erleidet, steigt zuweilen bis 47 Prozent. Dieser bedeutende Verlust ist der Verflüchtigung eines Theils des Schwefelmetalles zuzuschreiben.

Von einem, größtentheils aus Grauspießglanzerz bestehenden Erz, welches bei Pamplona vorkommt, und durch Rösten probiert wurde, erhielt ich folgende Resultate:

1000 Grains Erz gaben
528 = geröstet, mithin waren

472 Gr. = 47 Prozent Verlust.

Aus dem gepochten Spießglanzoxyd wurde durch Verwaschen 1,3 Gr. Goldstaub gewonnen.

Digitized by Google

Es ist daher zu erwarten, daß das Verfahren des Röstens sich auf alle goldhaltigen Schwefelverbindungen anwenden lassen wird. Die Vorzüge dieser Methode vor den Verfahrunsarten des Schmelzens und der Amalgamation, sind aber durchaus nicht zu verkennen, indem das ganze Verfahren nur als eine Anwendung einer bekannten und allgemein üblichen Methode, auf einen besonderen Fall, zu betrachten ist.

Digitized by Google

II.

Notizen.

1.

Verhandlungen der Geologischen Gesellschaft zu London *).

Verhandlungen während der Sitzungen von 1826 — 1827.

3. Nov. Herr Charles Silvertop ward zum Mitgliede der Gesellschaft erwählt.

Eine Abhandlung betitelt: „Nachträgliche Anmerkungen über die Natur und den Charakter des Kalksteins und Schiefers, welche hauptsächlich die Gebirgsarten und die Hügel um Plymouth zusammensetzen." Von Herrn Richard Hennah.

*) Der Rath der Geol. Gesellschaft zu London wünscht, so schnell als möglich eine Uebersicht der Verhandlungen derselben zur Kenntniß der Mitglieder zu bringen, da die gedruckten Verhandlungen doch erst nach längerer Zeit erscheinen können. Diese Uebersicht wird Auszüge aus den vorgelesenen Abhandlungen enthalten, welche das öffentliche Interesse zu erregen nicht verfehlen werden. Die Reihenfolge solcher Auszüge wird eine fortlaufende Geschichte der Gesellschaft bilden.

Digitized by Google

Der Verf. bezieht sich auf eine frühere Abhandlung über diesen Gegenstand, indem er das Feld seiner Beobachtungen auf einen kleinen Bezirk zwischen der Plym und Tamar beschränkt; er dehnt nun die Grenzen desselben bis zu Mount Batten und Statten Heights in eine südliche Richtung aus. In diesem Zuge, welcher die Ostseite von Plymouth Sound bildet, sowohl, als auf der Westseite von Mount Edgcombe bis Pudding Point, sind thierische Ueberreste im Schiefer eingeschlossen. Auf der Ostseite bestehen die oberen Schichten hie und da aus einem ockrigen Thonschiefer, schmale Adern von Eisenocker enthaltend mit Trochiten und Enkrinitenstielen; diese kommen mit andern Versteinerungen von unbestimmtem Charakter vor. Ein Lager von Hornfels (Ironstone) findet sich hier, welches zu Pflastersteinen gebraucht wird; in welchem man Bruchstücke von Versteinerungen beobachten kann. Aus diesen Thatsachen folgert der Verf. daß der Schiefer, welcher jenseits des Kalksteins von Plymouth fortsetzt, südlich von Whitesand Bay nicht Urthonschiefer ist; dagegen bemerkt er, daß er in dem Schiefer, nördlich von dem Kalksteine, niemals Versteinerungen gefunden habe.

Auszüge aus Briefen vom Capitain Franklin und von Hrn. Richardson an Hrn. Fitton, Präsidenten der Societät, vom 5ten Nov. 1825 zu Fort Franklin am großen Bären See, Nord Amerika. Nördl. Breite 65° 12'. West. Länge 123° 5' wurden vorgelesen.

Capitain Franklin giebt darin an, daß die Expedition unter seinem Befehle, so sehr von dem Sommer 1825 begünstigt worden sei, daß mehrere Dinge ausgeführt worden sind, welche er kaum in dieser Zeit zu vollenden gehofft hatte. Von diesen ist das wichtigste, daß er die See in 69° 29' N. Breite und 135° 40' W. Länge erreicht, und die Richtung der Küste, östlich und westlich von der Mündung des Mackenzie Flusses gesehen hat. Während er so

am

am Mackenzie beschäftigt war, folgte Dr. Richardson der nördlichen Küste des Bären-Sees, um mit dem Theile desselben bekannt zu werden, wohin er sich bei seiner Rückkehr von der Mündung des Kupferminen Flusses wenden soll. Capitain Franklin giebt einen allgemeinen Bericht von der Bildung des Landes am Mackenzie Flusse, durch welches er gekommen und Dr. Richardson beschreibt die Hauptumrisse des Landes in physikalischer und geognostischer Rücksicht, durch welche die Expedition gegangen. — Die ganze Entfernung beträgt 5100 Engl. Meilen. — Der Zug befand sich beim Abgange der Briefe in den Winterquartieren.

17te Nov. Es wurde eine Notiz gelesen: Ueber einige mit dem Magnesiakalkstein verbundene Schichten und einige darin gefundene Fischabdrücke. Von Hrn. Sedgwick.

Diese Notiz ist der Auszug aus einer längeren Abhandlung, welche in der Folge der Gesellschaft vorgelegt werden soll. 1) Es wird zuerst eine Ablagerung beschrieben, welche sich durch Yorkshire und Durham erstreckt und den Magnesiakalkstein vom Kohlengebirge trennt. Sie besteht hauptsächlich aus Sand und Sandstein; aber in ein oder zwei Fällen ist rother Mergel und Gips damit verbunden, vorgekommen. Ihr allgemeiner Charakter in Yorkshire liegt zwischen dem Sandsteine (gritstone) der kohlenführenden Ordnung (d. i. der den Mountain limestone oder jüngeren Uebergangskalkstein begleitende Sandstein) und den festeren Schichten des New-red-sandstone (bunten Sandsteins). In Durham erscheint dieselbe als ein unzusammenhängender Sandstein von sehr veränderlicher Mächtigkeit, der allen bergmännischen Unternehmungen, welche den Magnesiakalk durchdringen, große Schwierigkeiten in den Weg stellt. Sie ist, in größerem Maaßstabe betrachtet, ungleichförmig über das Kohlengebirge gelagert und mehr von gleicher Ausdehnung mit dem Magnesiakalkstein, weshalb sie

Digitized by Google

auch zu diesem letzteren gerechnet wird. 2) Zunächst wird eine Schichtenfolge beschrieben, welche auf einigen Punkten aus einem muschelführenden Kalkstein, abwechselnd mit buntgefärbtem Mergel besteht, und auf andern, aus dichtem Kalkstein, abwechselnd mit bituminösen Mergeln. In Durham ist diese Schichtenfolge mit einer ausgedehnten Bildung von Mergelschiefer verbunden. In diesem sind viele Fischabdrücke gefunden worden, von denen einige, selbst in den Species, mit den Fischabdrücken aus dem Kupferschiefer von Thüringen übereinstimmend zu sein scheinen. In derselben Schichtenfolge kommen auch Pflanzenabdrücke vor. 3) Die große Ablagerung von gelbem Magnesiakalkstein ist kurz angeführt und von ihr gesagt, daß sie nicht selten Spuren von salzsaurem Kalk und Magnesia enthalte, eine Thatsache, welche dieselbe mit dem New-red-sandstone verbinden mögte. 4) Die Bildung von rothem Mergel und Gips, eingelagert in der Bildung des Magnesiakalksteins wird kurz beschrieben. 5) Endlich wird ein dünngeschichtetet Kalkstein angeführt, welcher diesen Gips überlagert, und nicht so gleichartig Magnesia enthält, als die unteren Glieder dieser Bildung. Spuren dieser Ablagerung sollen in Durham aufgefunden seyn; in Yorkshire kommen Bleiglanzlager darin vor, welche mit Vortheil bebaut worden sind. 6) Ueber alle diese Ablagerungen kommt die große Bildung von rothem Mergel und New-red-sandstone, welche so innig mit den vorhergehenden Abtheilungen des Magnesiakalksteins verbunden ist, daß beide bei einer natürlichen Klassifikation nicht zu trennen sind. Die in verschiedenen Theilen des Magnesiakalksteins gefundenen Versteinerungen, werden angeführt, und sollen eine Folgereihe bilden, welche viel mehr Aehnlichkeit mit der des kohlenführenden Kalksteins (carboniferous oder mountain limestone) hat, als man gewöhnlich vorausgesetzt hat.

Digitized by Google

Es wurde ferner gelesen eine Abhandlung, betitelt: Bemerkungen über die Knochen von Hyänen und andern Thieren in der Höhle von Lunel nahe bei Montpelier, und in den benachbarten Schichten von Seebildung. Von Herrn Buckland.

Auf einer Reise durch Frankreich in dem Monat März 1826 besichtigte der Verfasser die Höhle von Lunel bei Montpelier (auf welche seine Aufmerksamkeit durch die Beschreibung von Marcel de Serres gerichtet worden war), um eine Vergleichung zwischen derselben und den frühern von ihm in England beschriebenen Höhlen anzustellen. Als Resultat ergiebt sich beinahe eine völlige Gleichheit des animalischen und mineralischen Inhalts der Höhlen, und auch der Geschichte ihrer Einführung in dieselben.

Die Höhle von Lunel liegt in einem dichten Grobkalk, mit untergeordneten Schichten von körnigen kalkigen Concretionen; das Ganze der Gebirge hat etwas von der oolithischen Struktur. Der Betrieb eines Sandsteinbruches in diesem Grobkalk, deckte zufällig die Seite dieser Höhle auf, und seitdem sind beträchtliche Weitungen darin auf Kosten des Franz. Gouvernements gemacht worden, um die thierischen Ueberreste aufzufinden, welche in dem Schlamme und Granit begraben sind, und die Oeffnung zu suchen, durch welche diese fremdartigen Massen hineingekommen seyn mögen. Diese Arbeiten haben ein langes gradlinigtes Gewölbe aufgedeckt von beinahe 100 Yard (à 3 Engl. Fuß) Länge, und zwischen 10 und 12 Fuß Höhe und Weite. Der Boden ist mit einer mächtigen Lage von Diluvial-Schlamme und Gerölle bedeckt, hie und da beinahe bis an das Dach reichend, und an einem Ende besonders aus Schlamm bestehend, während an dem andern Geschiebe vorherrschen.

In einem andern Steinbruche im Grobkalk, wenige Meilen davon entfernt, sind einige senkrechte Spalten mit ähnlichen Materien angefüllt, wie sich in der Höhle finden,

in denen hier und da einige Knochen vorkommen, bisweilen durch kalkige Infiltrationen zu einer Breccie verbunden, wie die von Gibraltar, Cette und Nizza. Diese Materien sind ihrer Masse nach ähnlich und hängen ununterbrochen zusammen mit einer Schicht von Diluvium an der Oberfläche, welche diese Steinbrüche bedeckt und der allgemeinen Masse des Diluvial-Gerölles der Gegend ähnlich ist.

Stalactit und Stalagmit kommen selten in der Höhle von Lunel vor, daher weder die Knochen, noch die erdigen Materien zu einer Breccie verbunden sind.

Bei Untersuchung der von Marcel de Serres und seinem Gefährten Cristol in der Höhle gesammelten Knochen, fand Hr. Buckland, daß viele die Zeichen des Annagens von Zähnen knochenfressender Thiere tragen; er fand auch in der Höhle eine außerordentliche Menge von Album Graecum im Zustande der größten Erhaltung. Diese beiden so wichtigen Umstände um die Thatsache festzustellen, daß die Höhle von Lunel, gleich der von Kirkdale, als ein Schlupfwinkel von Hyänen bewohnt worden ist, waren von den obengenannten Herren übersehen worden. Das seltenere Vorkommen von Stalactit und die größere Menge von Album Graecum in dieser Höhle, als in denen von England, werden einer und derselben Ursache zugeschrieben, nämlich dem geringeren Zudrange von Regenwasser durch Einsickerung in diese Höhle, als in die von Kirkdale — In diesem Falle wurde eine Menge von Excremental-Ballen der Hyänen auf dem Boden einer nassen und engen Höhle zertreten, während sie zu Lunel in Folge des größeren Raumes und der Trockenheit der Höhle erhalten wurden.

Marcel de Serres hat eine Liste der thierischen Ueberreste aus dieser Höhle bekannt gemacht, welche nur wenig von denen zu Kirkdale abweichen; der merkwürdigste Zuwachs ist der des Bibers und des Dachses, zusammen mit

Digitized by Google

der schmaler gestreiften oder Abyssinischen Hyäne. Diese Entdeckungen verdankt man den Bemühungen des Hrn. Cristol, eines jungen Naturforschers zu Montpellier, dessen Beobachtungen über die Geognosie jenes Bezirks der Verf. völlig mit den seinigen übereinstimmend fand.

Was die Knochen des Kamels betrifft, welche man in dieser Höhle gefunden haben will, so fand Hr. Buckland, indem er den einzigen Knochen, welcher diesem Thiere angehören sollte, genau mit den von Cuvier angegebenen Abmessungen verglich, daß er gewiß nicht dem Kamel angehört. An einigen Stellen kommen in dem Diluvial-Schlamm die Knochen von Kaninchen und Ratten vor, und Cristol hat auch darin den Beinknochen eines Haushahns aufgefunden. Alle diese erkannte Hr. Buckland bei der Untersuchung als neueren Ursprunges (indem sie nicht an die Zunge kleben, wenn sie trocken sind, wie die antediluvianischen Knochen). Es wird angenommen, daß die Ratten und Kaninchen freiwillig in die Höhle gekommen sind und in den Löchern starben, welche sie in den weichen Diluvial-Schlamm gegraben hatten, so wie daß der Knochen des Hahns von einem Fuchse durch ein kleines Loch in der Seite der Höhle gebracht wurde, welches lange als Fuchshöhle auf dem Boden eines alten Steinbruchs bekannt gewesen. Landschnekken, denen ähnlich, welche in dem Boden oder in den Spalten der benachbarten Felsen überwinterten, werden auch in dem Schlamm gefunden, welcher die Höhle erfüllt. Der Verf. ist der Meinung, daß dieses die Schalen von Thieren sind, welche in neuern Zeiten durch einige schmale Spalten in der Seite der Höhle hineingekommen sind, um daselbst zu überwintern, und so in dem Schlamm begraben worden sind; oder daß sie in früheren Zeiten hineinkamen und starben, während die Höhle von Hyänen bewohnt wurde und gemengt mit den Knochen da lagen, als der Schlamm und das Gerölle hineinkam; oder daß sie durch dieselbe Wasser-

Digitized by Google

fluth hineingespült wurden, welche die Massen herbeigeführt, worin sie jetzt eingeschichtet sind.

Hr. Buckland macht einen großen Unterschied zwischen dem Schlamm und dem Gerölle der Höhlen und Spalten, welche er als einen Theil des allgemeinen Diluviums betrachtet, das sich weit über die benachbarte Gegend verbreitete, und zwischen den localen Süßwasserbildungen, welche sich auch in der Nachbarschaft von Montpelier finden; jene sind eben so sehr davon verschieden und stehen zu diesen in derselben Beziehung, wie das Gerölle auf dem Gipfel von Headenhill auf der Insel Wight zu dem darunterliegenden Süßwasserkalkstein steht.

Der Verf. betrachtet zunächst die Epoche der Niederlegung von Ueberbleibseln von Quadrupeden, welche man in einigen ausgedehnten Stein- und Sandgruben in der Vorstadt St. Dominique von Montpelier, in einer sehr jungen Seewasserbildung eingeschichtet gefunden hat; welche von Marcel de Serres im 4ten Theile der Linneischen Verhandlungen zu Paris beschrieben worden.

In den mittleren Schichten dieser Ablagerung werden die Ueberbleibsel von Elephanten, Rhinoceros, Hippopotamus, Mastodon, Ochsen und Hirschen, untermengt mit denen von Cetaceen, gefunden; sie sind mehr oder weniger abgerieben, und bisweilen mit Seemuscheln bedeckt. Lagen von Austern (Ostrea crassissima Lam.) und Entenmuscheln kommen in horizontalen und beinahe parallelen Schichten mitten im Meersande vor und zeigen, daß diese Ablagerung nach und nach statt gefunden habe, und zwar in aufeinander folgenden, wiewohl vielleicht kurzen Zwischenräumen, und nicht durch einen plötzlich statt gehabten Einbruch des Meeres. Der Zeitraum dieser Ablagerung ging nach der Meinung des Verf. unmittelbar der letzten großen Wasserfluth, welche das Diluvium bildete, voraus, und wurde durch dieselbe geendet.

Digitized by Google

Auf eine ähnliche und gleichzeitige Periode mit dieser obern Seewasserbildung von Montpelier bezieht der Verf. die Knochen von Elephanten, Rhinoceros u. s. w. mit Seemuscheln (Austern und Entenmuscheln) anhängend an denselben, welche in einigen Theilen der Subappeninischen Hügel gefunden worden; und auch die Knochen von ähnlichen Quadrupeden und die Muscheln in dem Crag von Norfolk und Suffolk.

Derselben Periode schreibt er die Knochen der Knochenbreccie von Gibraltar, Cette und anderen Spalten und Höhlen an der Nordküste des Mittelmeeres zu, und die Anhäufung der Ueberreste von Bären, Hyänen u. s. w. in den Höhlen von Deutschland, England und Frankreich. Er giebt auch dasselbe Zeitalter den knochenähnlichen Thieren, welche in den Niederschlägen des antediluvianischen Süßwassersees am obern Val d'Arno gefunden werden.

1ster Dec. Die Herren Henry Peile und Henry Witham wurden zu Mitgliedern der Gesellschaft erwählt.

Es wurde der Auszug eines Briefes von Hrn. de Basterot an Hrn. Fitton gelesen.

Der Verf. giebt eine kurze Notiz von der Reihenfolge der Schichten in der Nachbarschaft von Folkstone, worüber einige Ungewißheit geherrscht hatte, nach der es scheint, daß der Folkstone Mergel (oder Gault) von den tiefsten Schichten der Kreide durch ein Lager von Grünsand getrennt ist, und unter demselben selbst Sand und Sandstein folgt, der voller grüner Pünktchen ist. Die Reihenfolge ist diese: 1stens, weiße Kreide; 2tens, graue Kreide; 3tens, a) Sand mit grünen Pünktchen und nicht zu bestimmende organische Reste; b) Mergel von einer schmutzig weißen Farbe, gemengt mit dem Sande, und feste Nieren enthaltend. 4tens, der blaue Mergel von Folkstone (Gault) mit Hamites, Inoceramı, Ammonites und einem kleinen Belemniten.

Digitized by Google

5tens, mächtige Schichten von Sand und Sandstein, voll von grünen Pünktchen, aber leer an organischen Ueberresten.

Die Vorlesung einer Abhandlung, betitelt: „Nachträgliche Bemerkungen über einen Theil der gegenüberliegenden Küsten von England und Frankreich, einschließlich einige Nachrichten von Nieder-Boulonnois von Hrn. Fitton, Präs. d. Ges., wurde begonnen.

15ten Dec. Hr. Calvert wurde zum Mitgliede der Gesellschaft erwählt.

Die Vorlesung von Hrn Fitton's Abhandlung, angefangen in der vorigen Sitzung, wurde beschlossen. Seit der Lesung einer frühern Mittheilung des Verf., hat die genaue Bestimmung der Schichten unter der Kreide, von Hrn. Lyell herbeigeführet, und eine Untersuchung der Schichten in der Nähe von Weymouth, denselben in den Stand gesetzt, einige Theile der Gegenden von den entgegengesetzten Küsten des Englischen Landes, genauer als vorher möglich war, mit einander zu vergleichen und 1) beschreibt er jetzt im Einzelnen die Schichten, welche unter der Kreide in der Nachbarschaft von Folkstone liegen, und 2) giebt er eine allgemeine Beschreibung des Nieder Boulonnois.

Die folgende Tafel zeigt die Reihe von Schichten in den jetzt angeführte Gegenden.

Namen, besonders nach Fundörtern in England gewählt.	Punkte des Vorkommens.	
	In England.	Im Niedern Boulonnois.
Kreide.	Küste von Dover bis Folkstonehill — von Beachyhead bis Brighton — Insel Wight — Insel	Küste von Sangatte bis Blancnez und dann von der Grenze des Nieder-Boulonnois bis

Digitized by Google

Namen, besonders nach Fundörtern in England gewählt.	Punkte des Vorkommens.	
	In England.	Im Niedern Boulonnois.
	Purbeck — Dorsetshire.	Mont St. Frieux und westlich von Neufschatel.
Merstham-stone (Grünsand und Firestone. Oberer Grünsand — Tufau der Franzosen.	Merstham, Reygate und Godstone Firestonegruben — Western Sussex (Malmrock) Insel Wight — Swanage Bay — Insel Purbeck.	Küste zwischen Blanc-nez u. Wissant.
Gault . . . (Folkstonemergel) Diève (Dief) der Franzosen.	Copt-Point, nördlich von Folkstone. Thäler unter der Kreide in Kent, Surrey und Sussex.	Küste nördlich von Wissant — Nachbarschaft von Hardinghen — Lottinghen. Nachbarschaft von Samer.
Shanklin Sand (Unterer Grünsand Tourtia der Franzosen).	Küste von Folkstone nach Hythe Nachbarschaft von Maidstone, Kent — Western Sussex — Shanklin u. Blackgangchines auf der Insel Wight.	Küste nördlich von Wissant — Nachbarschaft von Wissant. — bewaldete Hügel parallel dem Kreidezuge von Desvres nach Samer u. s. w.

Digitized by Google

Namen, besonders nach Fundörtern in England gewählt.	Punkte des Vorkommens.	
	In England.	Im Niedern Boulonnois.
Weald-Thon .	Die Wealds von Kent und Sussex — Cowleaze-chine Insel Wight — Nördlich von Swanage-Bay, Insel Purbeck.	Nicht bekannt in Boulonnois.
Hastings Sand.	Hastings, Sussex. Südliche Küste von der Insel Wight — Swanage Bay.	
(Purbeck-Stein?)	Insel Purbeck — Gipfel der Insel Portland?	Spuren in dem obern Theile der felsigen Küste von Gris-nez nach Equihen.
(Portland-Stein?)	Shotoverhill und Garsington, Oxfordshire *). Brillhill: Bucks.	Obere Theile der felsigen Küste von Gris-nez nach Equihen — Mont Lambert Steinbrüche.
Kimmeridge und Weymouthlager.	Küste nahe bei Weymouth-Hedington Steinbrüchen, Oxfordshire.	Küste von Gris-nez nach Equihen — Mont Lambert Steinbrüche. Nach-

*) Anm. Diese beiden Lokalitäten sind nach späteren Untersuchungen des Hrn. Fitton sehr zweifelhaft.

Digitized by Google

Namen, besonders nach Fundörtern in England gewählt.	Punkte des Vorkommens.	
	In England.	Im Niedern Boulonnois.
		barschaft von Desvres — Samer u. s. w.
Pisolite und Coralrag.	Küste nahe bei Weymouth: Hedington Steinbrüchen u. Oxfordshire.	Basinghen, Hautenbert, Alinetum; Hesdin l'Abbé u. s. w. Nachbarschaft von Samer.
Oxford: Thon.	Küste nahe bei Weymouth. Nähe von Oxford.	Nachbarschaft von Wast — Houlfort — Zwischen Basinghen und Marquise.
Bath: Oolith.	Nachbarschaft von Bath.	Nachbarschaft von Marquise — Steinbrüche bei Leubringhen — Ardentun Rety u. s. w.
— (abweichend gelagert).		
Kohlengebirge.		Nachbarschaft von Hardinghen, Lochinghen — Ceder u. s. w.
Mountain: Kalkstein.	Derbyshire — Devon — Nachbarschaft von Bristol — Dublin.	Leulinghen — Steinbrüche bei Ferques, Hautbanc u. s. w.

Digitized by Google

I. Auf der Nordoſtſeite von Folkſtone folgt unmittelbar unter der Kreide der Stellvertreter des Merstham Firestone (oder Grünſand), welcher an dieſem Punkte jedoch nicht mehr als 15 — 16 Fuß mächtig iſt; und unter dieſem kommt unmittelbar der Gault. Der Shanklinſand (oder untere Grünſand), welcher zunächſt darunter folgt, iſt aus drei Gruppen zuſammengeſetzt, welche ſich auch weiter im Innern wieder erkennen laſſen. Die oberſte beſteht aus Sand, voll von unregelmäßigen Kalkſtein- und Hornſteinconcretionen, welche bisweilen in anderen Richtungen, als in den Schichten liegen; dieſer Sand bildet ein Plateau in der Nähe von Folkſtone und Hythe, welches dem der Blackdowns, einem Hügelzuge in Devonſhire, ähnlich ſieht. Die 2te Gruppe beſteht zwar auch hauptſächlich aus Sand, aber ſo ſehr mit Thon oder Eiſenoxyd gemengt, daß ſie Waſſer haltend, und wegen ihrer großen Veränderlichkeit in der Farbe und dem Zuſammenhalt merkwürdig wird. — Von dem Zuſtande eines loſen hellgelben Sandes, bis zu dem einer dunkelgrünen, zähen Maſſe, der ähnlich, welche an der Küſte von Shanklin und Blackgangchines erſcheint, und der ſie auch in ihrer geognoſtiſchen Stellung gleich iſt.

Die tiefſte Gruppe des Shanklinſandes bei Folkſtone beſteht mehr aus feſtem Geſtein. Die Schichten der Concretionen liegen näher aneinander und einzelne bilden mehr zuſammenhängende Schichten. Die Verſteinerungen dieſer Gruppe ſind ſehr zahlreich, und dieſelben, wie in den entſprechenden Schichten in Suſſex, Inſel Wight und Devonſhire und einige derſelben finden ſich auch auf der Inſel Portland. Die Durchſchnitte des Wealdthons und Haſtingsſand ſind an den Küſten von Kent und Suſſex unvollſtändig entwickelt; der Verf. giebt eine genaue Aufzählung der einzelnen Lager in Cowleazechine u. ſ. w. auf der Südküſte der Inſel Wight und an der Küſte von Swanage.

Digitized by Google

Bay auf der Insel Purbeck, wo diese Bildungen völlig entwickelt sind, indem er sich hinsichtlich der geognostischen Verhältnisse dieser Gegenden auf eine Abhandlung bezieht, welche er in den Annalen für Philosophie, Nov. 1824 selbst bekannt gemacht *).

II. Das Nieder-Boulonnois bildet ein flaches Gewölbe von ungleicher Krümmung, auf 3 Seiten von einem Kreideabhang umgeben, welcher im Innern gänzlich durch Entblößung fortgebracht ist. Die tieferen Schichten haben ein sehr geringes Fallen, wo sie unter der Kreide hervortreten; aber ein weit stärkeres, wo sie sich aus der See erheben. Von der Kreide niederwärts bis zu dem Shanklin- (oder unterm Grün) Sand entsprechen sich die Schichten völlig auf den gegenüberliegenden Küsten bei Calais und Folkstone; und dieselben Lagen lassen sich unter der Kreide beinahe ohne Unterbrechung rund um den entblößten Kern verfolgen; besonders der Gault, welcher sich in der Nähe von Hardinghen, wo er auf Bathoolith und Kohlengebirge aufruht, sehr deutlich zeigt. Die nächsten darunter folgenden Schichten der Englichen Küste, Wealdthon und Hastingssand (welche man auch noch nicht im Innern von England hat auffinden können) scheinen auch im Boulonnois zu fehlen; oder, wenn sie vorhanden sind, nur einen kleinen Raum einzunehmen. Aber einige Spuren der untersten Glieder der Gruppe, zu der diese beiden Schichten gehören, und welche sich dadurch auszeichnet, daß sie durchaus Süßwassermuscheln enthält, sind auf dem Gipfel oder Klippen zwischen Grisnez und Equihen sichtbar, wo sich eine dünne Lage von einem etwas bituminösen Thon findet, der viel verkieseltes Holz enthält, in dessen Höhlen sich Quarzkrystalle finden. Diese Lage entspricht völlig der auf dem Gipfel der Insel Portland liegenden, welche den Namen Dirt

*) New series, vol. VIII. p. 365.

(Schmutz) trägt und reich an ähnlichem Holz ist. Auf der Französischen Küste ist sie mit Kalksteinschichten verbunden, welche sich von den umliegenden Schichten unterscheidet und viele Muscheln den Geschlechten Cyclas und Ampullaria zugehörig, enthält. Die nächstfolgende Schicht im Boulonnois ist dieselbe, welche sich zu Garsington und am Shotoverhill in Oxfordshire findet, und zu Brill und andern Punkten der Nachbarschaft von Aylesbury in Buckinghamshire; und welche bisher als Stellvertreter des Portlandkalksteins betrachtet worden. In Rücksicht der geognostischen Verhältnisse, bleiben immer noch einige Zweifel aufzuklären; indem, obgleich einige Versteinerungen mit denen der Insel Portland übereinstimmen, das Ansehen mehrerer Lagen sehr verschieden von dem Portlandstein ist, und dasselbe vielmehr mit dem der tiefsten Schichten des Shanklinsandes in der Nähe von Hythe übereinstimmt. Diese Bildung in Boulonnois besteht, wie in Oxfordshire aus kalkigen Concretionen von bedeutendem Umfang, voll von Versteinerungen, und eingeschlossen in einem gelblichen etwas eisenschüssigen Sande; das Ansehen dieser Schicht, besonders zwischen Grisnez und Audreselles, wo die Küste mit dieser großen aus dem obern Sande herabgefallenen Masse bedeckt ist, ist sehr auffallend. Unter dieser Bildung stellt sich eine Reihe von Schichten ein, welche die Stelle der Schichten zwischen dem Portlandkalkstein und den Coralrag einnehmen, — genau denen an der Küste nahe bei Weymouth entsprechend; sie bestehen aus abwechselnden Schichten von Sand, Kalkstein und Thon, bisweilen bituminös und voller Versteinerungen. Sie nehmen den obern Theil der Klippen von Grisnez bis Equihen ganz ein, und werden an mehreren Punkten im Innern sichtbar. Der Pisolith und Coralrag ist an der Küste nicht sichtbar, sondern erst in geringer Entfernung davon; das Ausgehende ist bei Basinghen zu sehen, und in einem Zuge, welcher sich über Wierre und Hauter-

Digitized by Google

bert nach Alinetum erſtreckt. Nördlich dieſer Linie folgt unter dieſer Bildung ein, in der Terrainbildung ſehr auffallendes Thal, welches von Thonſchichten eingenommen wird, Verſteinerungen, denen des Oxfordthons ähnlich enthaltend, und, beſonders nach unten hin, untergeordnete Schichten von Sand und kalkigem Sandſtein führend. Unter dieſen folgt weiter gegen Norden, nahe bei Marquiſe der Stellvertreter des Bath-Oolith (der Cornbrash und Foreſt Marmor, welcher die Oolithenſchichten bei Bath bedeckt, iſt undeutlich oder fehlt) und dieſe Formation ſcheint, ohne ein Zwiſchenlager, unmittelbar unter dem Gault oder dem darunter liegenden Sand, auf der Nordſeite der Entblößung zu folgen; wo derſelbe die Oberfläche einnimmt, in beinahe horizontalen Schichten, abweichend das Kohlengebirge und den Mountainkalkſtein bedeckend. Das erſtere iſt nur auf einer kleinen Strecke nahe bei Hardinghen entblößt und der Verf. bezieht ſich rückſichtlich deſſelben auf eine Abhandlung, welche Herr Garnier in Arras zur Bekanntmachung vorbereitet. — Der Mountainkalkſtein iſt die älteſte Gebirgsart im Boulonnois und kommt in einigen Punkten unmittelbar unter dem Grünſand, oder dem Gault, ſelbſt ohnedie Zwiſchenfolge des Oolithes vor; und in der Nähe von Landrethun iſt die Entfernung von der Kreide bis auf die Kalkſteinſchichten nicht mehr als eine Viertelmeile. In einigen Fällen, wenn die darüber liegende Maſſe des Oolithes fortgenommen wird, erſcheint die Oberfläche dieſes Kalkſteins glatt und leicht gewellt, wie der Sand an der Küſte nach dem Sinken der Fluth, und der Fels iſt durchbohrt, offenbar durch Seethiere; ein Beweis daß dieſe Oberfläche ihrer Thätigkeit eine Zeitlang bloß geſtellt war, bevor der Oolith abgeſetzt wurde. Die Lagen des gewöhnlichen Mountainkalkſteins wechſeln mit Dolomit ab, dem ähnlich, welcher bei Dublin in derſelben geognoſtiſchen Stellung auftritt.

Digitized by Google

Die Versteinerungen sind dieselben, wie in Derbishire, Glostershire und Dublin.

Bei einer allgemeinen Vergleichung der Schichten beider Küsten findet sich, daß die des Boulonnois, auf der Englischen Küste nur in der Nachbarschaft von Weymouth vorkommen; wenn man aber die Linie der aufgerichteten Schichten, welche sich von diesem Theile der Küste von Dorsetshire nach den Inseln Purbeck und Wight erstreckt, weiter östlich verlängert, so trifft sie die Französische Küste nahe bei Grisnez, grade da, wo sich dieselben Schichten erheben und wo sie gleichfalls sehr gestürzt stehen.

5ten Jan. 1827. Es wurde eine Notiz gelesen, die einige Stufen von der Hastingssandbildung begleitete, mit dem Werke über die Versteinerungen von Tilgate Forest von Hrn. G. Mantell, aus einem Brief an Hrn. R. J. Murchison.

Der Verf. giebt als Hauptzweck des vorliegenden Werkes eine genaue Uebersicht derjenigen Abtheilung des Hastingssandes an, welche er in den Schichten von Tilgate Forest unterschieden hat, und die er näher durch einen Durchschnitt des Steinbruches zu Pounceford erläutert, wo der Ashburnhamkalkstein mit Muscheln u. s. w. auf Sandstein und kalkigem Sandstein (grit) (Tilgatestone) aufliegt.

Eine Zusammenstellung der Thier- und Pflanzenüberreste (in der der Verfasser besonders jenen riesenhaften Saurian, den Iguanodon hervorhebt) zeigt, wie sehr die Ueberbleibsel der Land- und Süßwassererzeugnisse in den Hastingsschichten gegen die des Meeres vorherrschend sind; ein Umstand, der völlig mit dem übereinstimmt, was in allen Delta's und in den Mündungen großer Flüsse vorgeht. In dem Schlußcapitel wird eine Beschreibung von dem wahrscheinlichen Zustande der Gegend vor der Ablagerung dieser Schichten gegeben.

Die

Die Vorlesung einer Abhandlung, betitelt: Ueber das Kohlengebirge von Brora, in Sutherlandshire und einigen andern geschichteten Ablagerungen im Norden von Schottland, von Hrn. R. J. Murchison wurde angefangen.

aten Februar. — Die Herren Ribblesdale und John Hoptown Forbes wurden zu Mitgliedern der Gesellschaft erwählt.

Die Vorlesung der angeführten Abhandlung wurde beendet.

Das Kohlengebirge von Brora bildet einen Theil einer Ablagerung, welche sich auf der Süd Ost Küste von Sutherlandshire auf eine Länge von 20 Engl. Meilen von Golspie bis zum Ord von Caithneß erstreckt und bis auf 3 Meilen Breite erreicht — gesondert in den Thälern von Brora, Loth und Navidale durch das Vorspringen der sie in Westen und Nordwesten begränzenden Bergkette bis an die See. Das erste dieser Thäler wird auf der Süd Westseite von rothem Konglomerat eingeschlossen, welches sich im Lande nordöstlich von Loch Brora ausdehnt und einer ungeschichteten granitischen Gebirgsart Platz macht, welche den übrigen Theil der bergigten Grenze bildet.

In der Absicht, das Gebirge von Brora mit Englischen Schichten zu vergleichen, hat der Verf. vorher die Nordost-Küste von Yorkshire von Filey-Bridge bis Whitby, das Kohlengebirge der östlichen Moorlande über dem Lias eingeschlossen, untersucht.

Die höchsten Schichten von Brora bestehen aus einem weißen quarzigen Sandsteine, der hie und da noch von einem schiefrigen Kalkstein bedeckt wird, viele Versteinerungen enthält — dieses sind an größerer Zahl noch dieselben, mit denen des kalkigen Sandsteins unter dem Coralrag — und in und mit diesen hat Hr. Sowerby noch einige neue entdeckt. Die nächsten Schichten, von oben nach unten gerechnet, sind im Sande mit Diluvium bedeckt, an einigen

Punkten der Küste aber ist es ein Schieferthon mit den Versteinerungen des Oxfordthons, der einen Kalkstein bedeckt, welcher dem Cornbrash und Forestmarmor ähnlich sieht, der letztere mit einem kalkigen Sandsteine verbunden. Hierunter folgt Sandstein und Schieferthon mit Ammoniten und Belemniten, durch den der Schacht der Kohlengruben 80 Yard unter dem Brorafluß abgeteuft ist. Das Hauptflötz ist 3 Fuß 5 Zoll mächtig; das Dach ist sandiges, kalkiges Gemenge von versteinerten Muscheln und zusammengedrückten Blättern und Pflanzenstielen, in Kohle übergehend.

Die Versteinerungen dieser und der oberen Schichten sind die des Kohlengebirges des östlichen Yorkshires, und ⅔ der 50 Species, welche der Verf. aufgefunden, sind wohlbekannte Versteinerungen der Oolithenformation, — während die übrigen neu, und in den letzten Heften der Mineral-Conchologie von Sowerby beschrieben sind. Die Pflanze, welche die Brorakohle gebildet zu haben scheint, ist dieselbe, welche so häufig und ausgezeichnet an der Küste von Yorkshire vorkommt; aber durchaus von allen, welche sich in den Kohlengebirgen unter dem bunten Sandstein finden, verschieden. Hr. König hat ein neues Genus daraus gebildet, und es in der Abhandlung selbst unter dem Namen Oncylogonatum beschrieben.

Der Verf. betrachtet daher das Brora-Kohlengebirge, als gleichzeitig mit dem östlichen Moorlande von Yorkshire nach den darin vorkommenden Muscheln und Pflanzen.

Bei Loth, Helmsdale und Navidale bedeckten Schieferthon und Sandsteinkalkige Schichten, die Kalksteinschichten, welche dem Cornbrash und Forest-Marmor ähnlich sehen, und diese sind sehr zerrüttet, wo sie der granitischen Gebirgsart nahe treten und gewunden, wo sie ihn berühren.

Auf der Nordwest-Küste von Schottland wurden mehrere Glieder der Oolithreihe mit ihren eigenthümlichen Ver-

Digitized by Google

steinerungen, vom Verfasser auf den Inseln Skye, Pabba, Scalpa, Mull u. s. w. erkannt, wo sie zuerst allgemein vom Hrn Macculloch angegeben worden waren.

Ein kurzer Ueberblick von den geognostischen Verhältnissen der Schiefer- und Sandsteine von Caithneß wird gegeben — wahrscheinlich der Familie des Newredsandstone angehörig — Einige dieser Schichten und die in Banniskirk kürzlich entdeckten Fischabdrücke, sind denen des Kupferschiefergebirges von Mansfeld und Thüringen ähnlich, wenn die letzten auch zu neuen Species gehören sollten.

Die Abhandlung schließt mit Hinweisung auf die große Wichtigkeit der zoologischen Criterien, bei Vergleichung entfernter Gebirgsbildungen, wovon sie selbst ein Beweiß — indem der Beweiß durch die Versteinerungen geliefert ist, daß im nördlichen Schottland ein Theil der Englischen Oolithenreihe vorkomme, wiewohl an den Endpunkten die Gesteine ganz verschieden sind, worin diese Versteinerungen vorkommen.

Jährliche General-Versammlung der Mitglieder am 16ten Februar.

Der Bericht des Rathes wurde vorgelesen, aus dem hier nur ein kurzer Auszug gegeben werden soll.

	17. Febr. 1826.	16. Febr. 1827.
Die Gesammtzahl der Mitglieder	368.	375.
Die der auswärtigen Mitglieder	47.	47.

Die Sammlung ist besonders vermehrt worden durch folgende Geschenke:

Fossile Knochen von Kent's Höhlen bei Torquay durch Hrn. Kazalet.

Stücke der Crinoidea von Lancaster durch Hrn. Gilberston.

Digitized by Google

Stufen, welche zur Erläuterung der Abhandlung über Nordschottland dienen von Murchison.

Stufen der primitiven Gebirgsarten von Sutherland durch M. Culley.

Versteinerungen aus Nordamerika durch Bayfield und H. Warburton.

Versteinerungen aus Volhynien, von der Wolga und Jamaica durch A. Crichton.

Gebirgsarten und Mineralien aus Nordamerika durch Hrn. Hossack.

Abhandlungen, welche in dem verflossenen Sitzungsjahre gelesen worden sind.

Ueber die Schichten des plastischen Thons, welche in den Klippen zwischen Christchurchhead in Hampshire und Studland Bay, Dorsetshire, sich zeigen von C. Lyell.

Ueber die Geologie des Thales des St. Lorenz von Hrn. Bigsby.

Ueber die geognostische Stellung einiger Gebirgsarten im nordöstlichen Theile von Irland von Hrn. Portlock.

Ueber die Süßwasserbildungen von Hordwell, Beacon und Barton Hants von C. Lyell.

Ueber die geognostische Beschaffenheit des Cader Idris von Arth. Aikin.

Ueber die Natur und den Charakter des Kalksteins und Schiefers, besonders die Gebirgsart und Hügel um Plymouth bildend von R. Hennah.

Ueber einige mit dem Magnesiakalkstein vorkommende Schichten, und sich darin findende Fischabdrücke von A. Sedgwick.

Bemerkungen über die Knochen von Hyänen und andern Thieren in den Höhlen von Lunel bei Montpelier und in den benachbarten Steinbildungen von W. Buckland.

Nachträgliche Bemerkungen über einen Theil der gegenüberliegenden Küsten von Frankreich und England, ein-

Digitized by Google

schließlich einiger Nachrichten über das Nieder-Boulonnois, von W. H. Fitton.

Ueber das Kohlengebirge von Brora in Sutherlandshire und einige geschichtete Ablagerungen im Norden von Schottland, von Murchison.

Es wurden folgende Beamten für das laufende Jahr erwählt:

Presidենt W. H. Fitton. Vice-Presidenten A. Aikin, J. Bostock, W. Conybeare, A. Sedgwick. Sekretaire W. J. Broderip, R. J. Murchison. Auswärtiger Sekretair H. Heuland. Schatzmeister J. Taylor. Rath:

H. Th. de la Beche.	W. Haslebine Pepys.
J. E. Bicheno.	J. Honeywood Randolph.
Davies Gilbert.	Ch. Stokes.
G. B. Greenough	J. F. Vandercom.
J. F. W. Herschel.	H. Warburton.
A. Lévy.	Th. Webster.
Ch. Lyell.	Th. Young.

ten März. Die Herren Blanshard, Taylor, desgleichen J. W. Pringle, wurden zu Mitgliedern der Gesellschaft erwählt.

Eine Abhandlung „Ueber den vulkanischen Distrikt von Neapel" wurde vorgelesen von Hrn. G. P. Scrope.

In derselben beschränkt sich der Verf. auf eine allgemeine Ansicht der vulkanischen Bildung dieser Gegend, und auf die Beobachtungen, welche bisher noch nicht gemacht worden, oder in denen er von andern Schriftstellern abweicht.

An einem Ende der in Rede stehenden Gegend, liegt der gewöhnlich auswerfende Vulkan von Somma, an dem andern das einst thätige Luftloch von Ischia; der Zwischenraum ist voll von Hügeln, deutlich durch zahlreiche, in entfernten Zwischenräumen aufeinanderfolgende Auswürfe, aus

Digitized by Google

getrennten, oben nahe liegenden Oeffnungen hervorgetrieben. Diese bilden einen gemeinsamen Zug, der sich durch seinen Parallelismus mit der hohen Kalksteinkette auszeichnet, welche die andere Seite der Bay von Neapel bildet und sie von der von Salerno trennt.

Somma ist ein sehr regelmäßiger vulkanischer Berg, geschaffen durch die Anhäufung wiederholter Ströme basaltischer Lava und Schichten von ausgeworfener Asche, Sand und Schlacke, rund um einen gewöhnlichen Ausgang in der Mitte.

Der Verf. weicht von der Theorie des Hrn. von Buch ab, daß diese Berge durch die gezwungene Erhebung von horizontalen Schichten, rund um eine Ausbruchöffnung entstehen — wiewohl er zugiebt, daß ursprünglich geneigte Schichten oft eine gewisse Erhebung erleiden mögen durch die Stöße, welche durch die Auftreibung der Lava von unten in die Spalten hervorgebracht werden, durch die sie ausfließt.

Der große Krater von Somma wird den Explosionen des „Paroxismischen Auswurfes" vom Jahr 79 zugeschrieben, und der ganze Kegel des Vesuvs, welcher den Mittelpunkt jenes Kantons einnimmt, soll durch wiederholte nachfolgende Auswürfe hervorgebracht seyn. Dieser Kegel ist in seiner Zusammensetzung dem von Somma ähnlich, wie man in den Wänden seines jetzigen Kraters sieht, in Vergleichung mit denen des Atrio del Cavallo.

Ischia ist ein weniger regelmäßiger vulkanischer Berg; er hat keinen Leucit hervorgebracht, und nichts als trachitische oder vielmehr — der Nomenklatur des Verf. zufolge — Graustein-Lava, welche zwischen dem Trachit und Basalt innen steht, und aus Feldspath und Augit besteht. Der größte Theil der Insel besteht aus den Conglomeraten, die dieser Klasse von Lava eigenthümlich sind; sie bilden einen verhärteten Tuff von hellgrüner Farbe. Man hat Spuren

Digitized by Google

eines großen Centralkraters westlich des Monte Epomeo. Einige der Laven von Ischia sind merkwürdig conglomerirt und gestreift — mit Verschiedenheit im Korne, in der Textur und mineral. Beschaffenheit.

Der zwischen Somma und Ischia liegende Distrikt, eigentlich die Campi Phlegrei genannt, mit Einschluß der Inseln Procida und Nicida, zeigt Spuren von 20 — 30 kraterförmigen Vertiefungen, einige von sehr großem Durchmesser, aber im Allgemeinen sehr zerstört, und bisweilen beinahe verwischt; theils durch die Wirkung der See und des Regens auf die losen Conglomerate, und durch die Auswürfe benachbarter Eruptionen. Zum wenigsten zehn dieser Kegel mit ihren eingeschlossenen Kratern sind jedoch beinahe ganz; so der Monte nuovo im Jahr 1538 hervorgehoben; Capo Mazza ganz aus seidenartigem Bimstein und dessen Trümmern bestehend; Monte gauro, der einen tiefen kreisförmigen Krater von 1 Engl. Meile Durchmesser einschließt; Astroni, der dem letzten an Größe fast gleich ist, und von derselben Gestalt; die Vertiefungen der Seen Averno und Aguano; die Insel Nicida, das südliche Ende der Insel Procida; das Capo di Miseno und die Solfatara von Pozzuoli.

Der Verf. bestreitet das Vorhandensein einer großen gewölbten Höhlung unter dem Boden des zuletzt erwähnten Kraters und schreibt den durch starkes Schlagen hervorgebrachten Wiederhall der zelligen Beschaffenheit der verhärteten Thonschichten zu, welche diesen Boden bilden.

Der Verf. erklärt die Bildung zweier Arten von Pisolith, welche in dem Tuff und in der zersetzten Lava der Solfatara vorkommen. Dieser Hügel hat einen Ausbruch im Jahre 1180 gehabt; und der gegenwärtige Krater mag dabei gebildet worden sein. Der Hügel, welcher die Camaldoli trägt, 1643 Fuß über dem Meeresspiegel, ist eine merkwürdige Masse von verhärtetem Tuff; auf der Nordostseite

Digitized by Google

geht unter derselben ein Lager von Graustein aus, worin die Augittheile sich in linsenförmigen Massen von der Feldspathmasse ausgesondert haben. Diese und ähnliche Laven in der Nähe werfen einiges Licht auf die Beschaffenheit dieser Massen, wie sie aus der Erde hervordrangen. Der feste Tuff von Capo die Monte enthält dieselben Muscheln, welche noch gegenwärtig an der Bay von Neapel leben. Derselbe wird hie und da von senkrechten Gängen mit einer härteren und feineren Masse erfüllt, durchsetzt, welche von den Seiten der Spalte ausgefüllt zu sein scheinen, bevor der Felsen völlig ausgetrocknet war.

Der Verf. schreibt die Bildung aller dieser vulkanischen Hügel auf einanderfolgenden Ausbrüchen unter dem Meeresspiegel, aber an einer flachen Küste zu, und aus dem Daseyn von losem Tuff auf der ganzen Fläche der Campagna und hoch in die Thäler hinauf, beweißt derselbe, daß die See einst bis an den Fuß der Apenninen hinter Capua reichte; und daß diese Fläche seitdem wenigstens 200 Fuß gehoben worden ist — eine Hebung, welche die Westküste von Italien und die Apenninen wahrscheinlich theilten, wie es nach den Bohrmuscheln in den Klippen zwischen Rom und Palermo hoch über dem jetzigen Meeresspiegel scheint.

Den 16ten März. Die Herren W. P. Brigstock, R. Ingham, T. Overbury Anstie und J. Backwell wurden zu Mitgliedern der Gesellschaft erwählt.

Eine Abhandlung „Ueber die Geologie der Nachbarschaft von Pulborough, Sussex" von T. J. Martin wurde gelesen.

Der Zweck des Verf. ist, eine genaue Beschreibung des Distrikts nördlich den Süd-Downs von Petworth an bis nach Steyning und dem Adur gegen Osten hin, zu geben, welcher zwischen den von Mantell und Murchison beschriebenen Theilen von Sussex liegt. Die Zusammensetzung des Gebirges stimmt im Allgemeinen mit den westlich lie-

Digitized by Google

genden Theilen überein, aber zwei der Formationen scheinen noch in natürliche Bildungen zu zerfallen, welche der Verf. unterscheiden zu müssen glaubt. Folgendes ist die Reihenfolge der Schichten von oben nach unten. 1. Kreide. 2. Firestone — einschließlich des obern Grünsandes und Malmrock. 3. Gault. 4. Shanklinsand — einschließend als Unterabtheilungen: eisenschüssigen Sand, unteren Grünsand und Sandstein — 5. Wealdthon.

Der Theil des Firestone, welchen der Verfasser oberen Grünsand nennt, kann man als dünne Schicht am Fuße der Kreidehügel von Sutton nach Washington verfolgen; derselbe ist am besten sichtbar am Eingange des Durchbruches von Arundel, ruhend auf dem Malmrock — einem thonigen Kalkstein, welcher an einigen Punkten mehrere Terrassen bildet, 50 Fuß mächtig ist und $\frac{1}{2}$ Meile breit. Der Gault hat wahrscheinlich nicht mehr als 60 Fuß Mächtigkeit; ist am ausgedehntesten östlich von Sutton — und wechselt dann in der Breite von einigen 100 Yards bis $\frac{1}{4}$ Meile.

Der obere, oder eisenschüssige Theil des Shanklinsandes, nimmt den größten Theil zwischen der Kreide und dem Wealdthon ein; er ist zwischen 1 und 3 Meilen breit; seine nördliche Begränzung bildet einen sehr bestimmten Abhang. Die Oberfläche dieses Sandes ist durch seine Unfruchtbarkeit ausgezeichnet. Derselbe wechselt sehr im Zusammenhalt und in der Farbe. — Die untern Schichten sind besonders reich an Thonstreifen und Striemen, welche aus grobem Quarzsand durch Eisenoxyd verbunden bestehen. Die untere Abtheilung dieser Bildung (grüner Sandstein), hat bisweilen eine große Aehnlichkeit mit der unmittelbar unter der Kreide liegenden Schicht. Sie bildet einen fruchtbaren Ackerboden und giebt reine und ergiebige Quellen. Der obere Theil enthält Nieren von Kalkstein, Hornstein und Thon der Walkerde ähnlich. Der untere Theil liefert einen dichten Baustein, welcher seit lange bei Pulborough ge-

Digitized by Google

brochen wird — weiter gegen Westen gehen diese Schichten in Hornstein über. Diese Schicht hat große Zerstörungen erlitten; und eine der natürlichen Spalten, das Thal des Greenhurst, 4 Engl. Meilen lang, zeigt auf den Ausfluß des Arun. Die Grenze zwischen dem untern Theile des Wealdthons und dem darunter liegenden Hastingssand, ist in dem vom Verf. beschriebenen District nicht scharf zu beobachten. Eine mächtige Sandschicht findet sich in dem obern Theile des Thones, dann folgt eine Schicht Sussexmarmor, tiefer in dem Thon findet sich eine zweite Sandlage, welche dünne Lagen eines quarzigen Sandsteins enthält — worunter die Hauptlage von Sussexmarmor, der 18 Zoll mächtig, folgt. — Darauf stellen sich blaue, braune und rothe Thone, und ein glimmernder Sand ein, womit das Waldgebirge anfängt.

Der Verf. giebt eine besondere Beschreibung des Arunthales; dem Hauptausflusse der Wealds im südlichen Sussex. Der Fluß geht etwa 15 Engl. Meilen durch eine bergigte Gegend, und durchschneidet den Rücken des Sandes und den Abfall der Kreide beinahe im rechten Winkel gegen das Thal der Wealds. Der Paß, wo derselbe in den Grünsand eintritt, ist auf dem Boden 400 — 500 Yards breit, die Gehänge steigen steil auf, auf der Ostseite bis 200 Fuß, auf der Westseite bis 400 oder 500 Fuß hoch. Bei Bury und Amberly, wo der Fluß durch die Kreide geht, sind die Hügel 600 — 700 Fuß hoch, und das Thal hat ganz das Ansehen einer Spalte. Die Schichten steigen an mehreren Punkten, zu beiden Seiten, gegen das Thal an; der Verf. nimmt daher an, daß diese Theile durch innere Kräfte, welche die Schichten gehoben und zersprengt haben, gebildet worden, und daß so der Wasserabfluß der Gegend, durch die jetzigen Auswege, ohne Fluth und entblößende Kräfte erklärt werden kann. Er unterstützt diese Annahme

Digitized by Google

durch Beziehung auf das Localanſehen der Gegend, durch Profile erläutert.

Den 6ten April. Die Herren Carpenter, W. J. Mackinnon, J. Lindley, Neil Malcolm und J. Mc. Enery, wurden zu Mitgliedern der Geſellſchaft, und die Herren K. v. Oeynhauſen und H. v. Dechen aus Berlin, zu auswärtigen Mitgliedern der Geſellſchaft erwählt.

Die Vorleſung einer Abhandlung „Ueber den Magneſiakalkſtein der nördlichen Grafſchaften" von Hrn. A. Sedgwick begann.

Den 20ſten April. Die Herren Rufane Donkin, T. L. Mitchell und W. Whewell wurden zu Mitgliedern der Geſellſchaft erwählt.

Die Vorleſung von Hrn. Sedgwicks Abhandlung über den Magneſiakalkſtein wurde fortgeſetzt.

Eine Abhandlung über die Entdeckung foſſiler Bärenknochen in der Höhle von Oſſelles oder Quingey bei Beſançon in Frankreich von Hrn. Buckland wurde geleſen.

Der Verf. beſuchte im Oktober 1826 dieſe Höhle, um nach ſeinen bisherigen Erfahrungen in andern Höhlen auch deren foſſile Knochen aufzuſuchen.

Die Höhle von Oſſelles iſt von großer Ausdehnung, beinahe eine Viertelmeile lang, und aus einer Folge von mehr als 30 Kammern oder Gewölben, welche durch enge Gänge mit einander verbunden ſind, zuſammengeſetzt; ſie erſtreckt ſich beinahe horizontal in einen Berg von Jurakalkſtein auf dem linken Doubsufer bei Beſançon.

Der einzige Zugang zu dieſer Höhle iſt eine unregelmäßige Oeffnung, von der Größe einer gewöhnlichen Thüre in dem Abhange des Hügels, etwa 60 Fuß vom Fluſſe. Die Schönheit der Stalaktiten hat dieſelbe ſehr berühmt gemacht — aber niemand hatte verſucht, unter dem Stalagmit, welcher den Boden der meiſten Höhlen bedeckt, foſſile Knochen zu ſuchen.

Digitized by Google

Zum Erstaunen der Führer, fand sich bei Hrn. Bucklands Nachgrabungen unter dem Stalagmit, eine mächtige Schicht von Schlamm und Gerölle mit vielen Zähnen und Knochen des fossilen Bären. Diese sind darin eben so unregelmäßig zerstreut, wie in den Höhlen von Franken und vom Harze, und scheinen Thieren angehört zu haben, welche darin lebten und starben, ehe das Diluvium sie bedeckte. — Die Knochen lagen nirgends in ganzen Skeletten zusammen; sie gehörten Bären von allen Altern an; sie waren nicht vom Wasser gerollt; und nicht von Hyänenzähnen benagt.

In einer großen Kammer, welche Salle â danser genannt wird, ist die Schlammschicht unbedeckt und enthält dieselben Knochen, wie in den andern Räumen. Spalten in diesem Schlamm enthalten hineingeworfene Eier und Nußschaalen, Hühnerknochen; andere neuere Ueberreste sind von Ratten, Dachsen, Kaninchen und Füchsen hineingeschleppt.

Der Verf. giebt als Regel, um die antediluvianischen Ueberreste in den Höhlen aufzusuchen, an, die tiefsten Punkte, wo sich Diluvium angesammelt haben kann, auszuwählen, dort durch den Stalagmit, der dasselbe bedeckt, zu graben. Dieselben von neuen Knochen zu unterscheiden, giebt derselbe das Anhängen an die Zunge an, wenn sie trocken sind — eine Eigenschaft, die dem Verluste der Gelatine zuzuschreiben, ohne daß ein Mineralstoff dieselbe ersetzt hätte. Dieses Kennzeichen erstreckt sich auch auf die Knochen der Breccien in Höhlen und Spalten und aller Diluvialabsätze an den Oberflächen, mit Ausschluß der ganz thonigen, welche das Durchsickern vom Wasser verhindern. Knochen aus neuem Alluvium, aus Torfmooren, hängen nicht an, eben so wenig die Menschenknochen, welche der Verf. aus Römischen Gruben in England, oder aus alt brittischen untersucht hat; auch nicht die aus Paviland oder Wokeythole.

Hr. Buckland schlägt vor, dieses Kennzeichen auf die viel bestrittenen Menschenknochen von Köstritz, durch Herrn v. Schlottheim aufgefunden, anzuwenden. Der Verf. fand auch in der Sammlung des Hrn. Fargeaud in Besançon Bärenzähnen aus einer Bohnerzeisengrube in der Nachbarschaft — doch konnte er nicht bestimmen, ob aus einer Diluvialschicht oder einer Spalte. Dieses Eisenerz findet sich häufig im Diluvium im östlichen Frankreich, in Spalten bei Plymouth und bei Spa.

Den 4ten Mai. Hr. Th. Bell, wurde zum Mitglied der Gesellschaft erwählt. Die Lesung von Herrn Sedgwicks Abhandlung über den Magnesiakalkstein fortgesetzt.

18ten Mai. Die Herren G. J. Roupell und J. Lyon Goldsmid, wurden zu Mitgliedern der Gesellschaft erwählt.

Eine Notiz „Ueber einen Trappgang (Whindyke) auf Cooperkohlengrube nahe bei Blythe, Northumberland" nach den Beobachtungen von Bryham, Agent auf der Cooperkohlengrube, gegeben von W. C. Trevelyan wurde vorgelesen.

Die ganze Länge, auf der dieser Gang verfolgt worden, ist 1577 Yards; seine Mächtigkeit beträgt am Südende 4½ Yards, am nördlichen 21½ Yards. An den Seitenwänden besteht derselbe aus 2 — 4 Fuß mächtigem Grünstein, und in der Mitte aus einem Conglomerate von Bruchstücken von Schieferthon und Trapp, welche in einer kalkigen und thonigen Masse liegen. Gekohltes Wasserstoffgas und reines Wasser dringen aus einer kleinen Spalte, wo der Gang am mächtigsten ist. Die Kohle der Flötze, welche den Gang durchschneidet, ist verkoakt und von schlechter Beschaffenheit, bis auf 40 Yards von jeder Seite.

Digitized by Google

Die Vorlesung einer Abhandlung „Ueber das anstehende Gestein im Thal des St. Lorenz in Nordamerika, wurde angefangen.

Den 1sten Juni. Die Herren H. Campbell White und S. Sharpe wurden zu Mitgliedern der Gesellschaft erwählt.

Die Vorlesung von Herrn Bigsby's Abhandlung, welche in der letzten Versammlung begonnen war, wurde vollendet.

Die eignen Beobachtungen des Verf. wurden besonders in beiden Kanada's und auf den Nordküsten der großen Seen gemacht; er verbindet dieselben mit einem Abriß, aus verschiedenen Quellen, über die Gegend, welche das Thal des St. Lorenz auf der Süd- und Westseite von Ober-Kanada begränzt.

Die Nordwestseite des St. Lorenz-Thales besteht hauptsächlich aus einem Zweige der primitiven Kette, welche sich von Labrador und Hudson's-Bai nach den Quellen des Mississipi erstreckt, und von diesen ist aus Ausflüssen des Ontariosees ein Zweig ausgeschickt, quer durch das Thal des St. Lorenz, um sich an die primitiven Gebirge der vereinigten Staaten anzuschließen. Zahlreiche Blöcke eines, dem Englischen Mountainkalksteine sehr ähnlichen Kalksteins, werden auf der Nordküste des Erie-Sees gefunden. Derselbe tritt in Verbindung mit andern horizontal geschichteten Gebirgsarten, anstehend am See Huron, auf. Die Grenze des primitiven Gebirges erstreckt sich von Penitanguishene nach Kingston, dann dem Ottawa aufwärts zu den Fällen von Chat und dem stromschnellen Longsault; von wo sie nordöstlich nach Cap Tourment auf dem Norduser des St. Lorenz, 30 Meilen unter Quebec streicht.

Die Schichten, welche das Uebergangsgebirge im St. Lorenzthale decken, sind von oben nach unten folgende:

Digitized by Google

1. Dunkler Schieferthon auf Kalkstein aufliegend und Terebrateln, Favositen, Turbinolien, Milleporiten, Trilobiten u. s. w. enthaltend; derselbe dehnt sich auf viele Meilen weit von der Südküste des Ontariosee und der Südostküste des Eriesee aus.

2. Kalkstein mit Hornstein, unter dem blauer Kalkstein mit Kupferkies und blättriger Strontian liegt. — Dieser letztere enthält außer den oben angeführten Versteinerungen noch Produkti und Corallen. Der braune Kalkstein der Niagara enthält zellige Madreporen, Pentameren, Trochiten, Trilobiten; und die Grenze dieses Kalksteins und des Schiefers kann man gut unter dem Tafelfelsen des Niagarafalles sehen. Der Schiefer südlich vom Ontariosee ist von 200 — 250 Fuß Mächtigkeit. Er liegt über salzhaltendem Sandstein, und in dieser Rücksicht scheint eine große Verschiedenheit gegen die Europäischen Verhältnisse statt zu finden, wo dieselben Versteinerungen noch niemals über ein salzhaltendes Gebirge angetroffen worden.

3. Sandsteingebirge, in dessen unteren Schichten Salzquellen liegen. Die Schicht, welche die Sohle dieser Quellen bildet, wechselt von einem rothen oder grünlichen Sandstein zu einem grünlichen oder rothen thonigen Schiefer, und ist bisweilen 80 Fuß mächtig.

4. Eine andre Gruppe besteht aus einem quarzigen Aggregat von 40 — 60 Fuß mächtig, auf Grauwacke liegend, entweder feinkörnig oder schiefrig; die feineren Varietäten enthalten Asaphus latocaudatus, bellerophon und eine der Sanguinolaria ähnliche zweischalige Muschel. Bisjetzt ist in dieser Gegend noch keine Kohle entdeckt worden.

5. Ein anderer Theil des geschichteten Gebirges, wird vom Verf. dem Uebergangskalkstein zugezählt (calcaire intermediaire. Daubuisson). Die Versteinerungen sind dem Uebergangskalkstein von Deutschland und Wales ähnlich;

Digitized by Google

keine der in den obern Bildungen vorkommenden Versteinerungen werden darin gefunden. Derselbe kommt in vielen Theilen von Nieder-Kanada, auf der Nordküste der Seen Ontario, Simcoe, Huron und Superior vor.

Nahe am Ausfluß des Ontariosees sind 100 Fuß Felsen von Sandstein, Grauwacke und Conglomerat gebildet und auf viele Meilen abwärts des Thales des St. Lorenz liegen diese Gebirgsarten unter dem Uebergangskalkstein. In den Fällen von Montmorency bei Quebec liegt das Conglomerat auf Gneiß und andern primitiven Gesteinen; zu Malbay enthält dasselbe, Lager von braunem Kalkstein gewundenen Schnecken und mehreren Muscheln. Der Verf. ist geneigt diese Schichten dem Old-red-sandstone zuzurechnen Die Porphyre von Gros Cap und Nipigeon am See Superior enthalten Agat, Calcedon, Flußspath, Grünerde und glasigen Feldspath: sie sind ungeschichtet und bilden zackige Abstürze. Nahe bei Gravelpoint sind sie den Porphyren von Arran in Schottland sehr ähnlich.

Das Gestein des St. Lorenzthales unter der obenangeführten Reihe, besteht in der Ordnung von oben nach unten aus Grauwacke, Uebergangskalkstein, Quarzfels, Urkalkstein und verschiedenen Schiefergesteinen, welche Gneiß, Glimmerschiefer, Strahlsteinschiefer einschließen mit Syenit, Grünstein und kalkigem Serpentingebirge (ophicalcicrock). Die vorherrschende Richtung der Schichten, auf mehr als 1000 Engl. M. Länge vom Flusse Saguenai auf der Nordseite des St. Lorenz bis zur Nordküste des Huronsees, ist gegen Nordost, und das Gestein gehört, nach dem Verfasser, zum jüngsten Urgebirge. Quarzfels herrscht auf der Nordseite des Huronsees auf 70 Meilen; und die Inseln in diesem Theile des Sees bestehen aus feinkörnigem, rothem und grauem Granit mit Quarzfels und Trapp; große Granitmassen wechseln mit Grünstein auf einem Raume von 300 Meilen an der Nordküste des Sees Superior. Von den

schiefri-

Digitized by Google

schiefrigen Urgebirgsgesteinen ist Gneis das vorherrschende; derselbe bildet die Berge nordöstlich von Quebeck; faßt den St. Lorenz auf der Nordseite ein, bildet Cape Tourment 1800 Fuß hoch; auch den Ausfluß des Sees Ontario; umgiebt die Nordküste des Sees Huron und Simcoe — und füllt einen beträchtlichen Raum nördlich des Sees Nipissing und am obern Ottawa aus.

Der Verf. nimmt an, daß die zahlreichen Geschiebe von Labradorfeldspath an den Küsten des Huronsees, auf der Südwestseite von Simcoe und so weit östlich als der Ausfluß des Ontariosees, aus einer Gegend etwa 60 Meilen westlich von Penetanegeneshene kommen, wo der Gneiß in Labradorfeldspath übergeht, durchsetzt von Pyroxen und Granatgängen; dies soll der südliche Ausläufer eines großen Zuges derselben Beschaffenheit seyn. Magneteisenstein kommt im Syenit nördlich des Ontario vor. Grünstein findet sich in Gängen im niedern Canada; am Huronsee wird er von Uebergangskalkstein bedeckt; am Gros Cap im Superiorsee findet er sich, und bildet sehr beträchtliche Gänge auf der Nordseite dieses Sees. Eine Masse, aus Hornblende und Augit bestehend, bildet den 50 Fuß hohen Montrealhügel bei Montreal, von dem aus viele Gänge den, rund um am Fuße liegenden, versteinerungsvollen Kalkstein durchschneiden.

Der Urkalkstein scheint überall im St. Lorenzthale zu einer Bildung zu gehören, und nimmt einen beträchtlichen Raum an der Südwestgränze von Nieder-Canada, nahe am Champlainsee ein. In Ober-Canada fließt der Ottawa durch diese Gebirgsart; beträchtliche Massen finden sich am See Crew. Derselbe weiße Marmor findet sich außerdem am See Chat, auf der linken Seite des Sees Chaudière, am Fluße Calumet, beim Fluße Gauanoque, etwa 18 Meilen unterhalb Kingston; er ist mit Serpentin gemengt.

Den 15ten Juny. Die Herren W. F. Spencer Ponsonby, W. Terry, R. Gwatkin, G. Peacock, J. Ch. Hare, J. Hutton Fisher, R. Sheepshanks und J. Malcolm wurden zu Mitgliedern der Gesellschaft erwählt.

Eine Notiz wurde vorgelesen. Ueber einige fossile Knochen des Elephanten und anderer Thiere von Ch. Lyell.

Knochen, Zähne von Elephanten, Rhinoceros und Ochsen, sind vor langen Jahren in der Ziegelerde beim Dorfe Fisherton Anger etwa ½ von der Salisbury Kathedrale gefunden worden; die Mächtigkeit derselben wechselt von 10 bis 20 Fuß; — es ist ein ruhiger Absatz des Wassers, es finden sich bisweilen Sandstreifen, und selten Streifen von Feuersteingeschieben darin; Seeversteinerungen kommen nicht darin vor, wohl aber sollen Landmuscheln darin gefunden worden seyn. Die Ziegelerde ruht auf einem Lager von durchs Wasser abgeriebenen Feuersteinen, welche über der Kreide, die oben gelockert und zerstückt ist, sich finden.

Diese Ziegelerde hängt nicht mit dem Alluvialboden des jetzigen Thales zusammen, sondern bildet eine niedrige Terrasse am Ufer des Flusses Wily, zwischen Salisbury und Wilton, welche sich 30 — 40 Fuß über die jetzigen Wasserwiesen erhebt.

Die Knochen sind in einem sehr verrotteten Zustande, haben aber nicht das Ansehen, als wenn sie gerollt wären; sie liegen im untern Theile der Ziegelerde und nicht in den Feuersteingeschieben. An einem Punkte hätte vielleicht ein ganzes Elephantenskelet zusammengebracht werden können.

Es wurde eine Abhandlung vorgelesen: Bemerkungen über einige Schichten zwischen der Kreide und dem Kimmeridgethon im südöstlichen Theile von England, in einem Briefe an Hrn. Ch. Lyell, von Hrn. Fitton.

Die Absichten des Verf. waren folgende; erstlich im Innern das Daseyn der merkwürdigen Gruppe von Schich-

Digitized by Google

ten nachzuweisen, welche an der Küste Versteinerungen enthalten, die dem Süßwasser angehören sollen; zweitens auf der westlichen Grenze, die unmittelbar unter der Kreide liegenden Schichten zu verfolgen. In Rücksicht auf den letztern Zweck giebt er eine Reihe vom Durchschnitten, senkrecht gegen das Streichen der Kreide, auf ihrer Grenze von der Küste von Dorsetshire, um die Blackdownhügel in Devonshire herum, und durch die Thäler von Wardour, Westminster, Newsey, durch Oxfordshire, Buckinghamshire, Bedfordshire u. s. w. bis Hunstanton Cliff an der Küste von Norfolk, wo der Kreidezug sich plötzlich an der See endet. Diese Durchschnitte zeigen, daß die Reihenfolge der Schichten dieselbe ist, wie auf der Insel Wight, in Kent, in Surrey und Sussex. Die Abhandlung beschreibt die Hauptveränderungen in den Verhältnissen und in der Beschaffenheit der Schichten in der Gegend der Durchschnitte.

Westlich von der Insel Wight scheinen sich die Schichten zwischen der Kreide und dem Purbeckkalkstein zu verlaufen, und können nicht über Lulworth Cove hinaus mehr bestimmt werden. Keine der Süßwasserbildungen unter dem Grünsande, kommt über diesen Punkt hinaus; ebenso ist auch die Trennung des Grünsandes durch den Gault in zwei Abtheilungen, nicht mehr sichtbar. Einige Versteinerungen der Gault's finden sich aber noch in dem Sande an der Küste bei Lyme Regis und in den bekannten Brüchen von Blackdown; dagegen findet sich der Gault deutlich im Thale des Wardour und von hier ununterbrochen bis nach Norfolk.

Nur im Thale des Wardour und in der Nähe von Aylesbury, hat der Verf. Süßwasserbildungen unter dem untern Grünsand angetroffen; und es möchte scheinen, daß die abweichende Lagerung der unmittelbar unter der Kreide hervorkommenden Sandschichten Ursache ist, daß die zunächst darunter folgende Gruppe selten im Innern sichtbar wird,

obgleich es auch wieder wahrscheinlich ist, daß Schichten, am Boden von Süßwasserseen oder Mündungen abgesetzt, von keiner großen Ausdehnung seyn mögen.

In dem Thale des Wardour ist die Reihenfolge diese: 1) Kreide, 2) Oberer Grünsand. 3) Gault. 4) Spuren des untern (Shanklin) Sandes. 5) Spuren des Hastingsandes. 6) die Purbeckschichten, welche sehr viele Süßwasserversteinerungen enthalten, aus dem Geschlechte Cyclas, und die merkwürdige Cypris faba, welche in der ganzen Gruppe zwischen dem untern Grünsande und dem Portlandstein so häufig ist. 7) Kalkige Schichten mit den Versteinerungen des Portlandsteins und von demselben mineralog. Charakter dieser Bildung auf der Insel Purbeck. 8) Thon, dem von Kimmeridge gleich.

Die Reihenfolge bei Aylesbury ist beinahe dieselbe, wie in dem Thale des Wardour; der Portlandsandstein ist bei Whitchurch durch Schichten eines blättrigen Kalksteins bedeckt, der Süßwasserversteinerungen und darunter Cycladen und eine Art von Cypris enthält. Die Portlandschichten kommen auch bei Brillhill in Buckinghamshire und zu Garsington in Oxfordshire vor. Die merkwürdigen Konkretionen des Shotoverhill, wiewohl sein Ansehen sehr verschieden vom Kalkstein von Portland selbst, müssen wahrscheinlich zu dieser Formation gerechnet werden, oder zu einer Gruppe von Schichten, welche, wegen der Massen von grünen Theilchen, mit einigen der kalkigen Lager des untern Grünsandes verwechselt werden könnte — die aber sowohl in Buckinghamshire, als an der Küste des Nieder-Boulonnois, unter dem Stellvertreter des Portlandstone vorkommt.

Am Schluße dieser, die Sitzung schließenden Versammlung, vertagt sich die Gesellschaft bis auf den 2ten Nov.

Digitized by Google

2.

Die neuesten Bestimmungen der chemischen Mischungsgewichte einfacher Körper *).

Zur Erläuterung der nachstehenden Bestimmungen bemerkt Hr. Berzelius folgendes.

Es ist nicht mehr genügend, mit einiger Zuverlässigkeit die relativen Mengen zu kennen, in welchen sich die Körper unter einander zu dieser oder zu jener Mischung verbinden, sondern man muß in der Reihe vielfacher Verbindungsverhältnisse auch ausmitteln, welche Zahl der Einheit eines jeden Körpers in seinen Verbindungen vorkommt. Die wenigen Chemiker, welche sich auf solche Untersuchungen eingelassen haben, nehmen an, daß sich die Körper vorzugsweise zu gleichen, und zwar zu einfachen Mischungsgewichten mit einander verbinden, z. B. 1 M. G. eines brennbaren Körpers mit 1 M. G. Sauerstoff.

Schon früher habe ich bemerkt, daß sich auf solche Weise nicht zu einem richtigen Resultat gelangen läßt, und daß man über die Anzahl der Mischungsgewichte, welche man entweder dem Sauerstoff oder den brennbaren Körpern zutheilen soll, immer in Ungewißheit bleibt. Man hat seitdem sehr viele Umstände, unter welchen die Verbindung der Körper unter einander erfolgt, näher kennen gelernt und ist dadurch in den Stand gesetzt worden, über die Verbindungsverhältnisse etwas gründlicher zu urtheilen. So ist es z. B. bekannt, daß das Chromoxydul aus 1 M. G. Chrom und 3 M. G. Sauerstoff besteht. In der Chromsäure ist mit dem Chrom aber die doppelte Menge Sauer-

*) Årsberättelser om Vetenskapernas Framsteg. Phys. och Chemie. Afgifven d. 31 Mars 1827.

Digitized by Google

stoff, als in dem Chromoxydul verbunden, so daß man die Chromsäure als eine Verbindung von 1 M. G. Chrom mit 6 M. G. Sauerstoff zu betrachten haben würde. Die Chromsäure sättigt aber in den neutralen Salzen eine Quantität einer Basis, deren Sauerstoffmenge $\frac{1}{3}$ von der in der Säure beträgt, und dies ist bei allen denjenigen Säuren der Fall, bei welchen 1 M. G. der Grundlage mit 3 M. G. Sauerstoff verbunden sind. Um also eine Uebereinstimmung zwischen den Mischungsgewichten des Sauerstoffs im Chromoxydul und in der Chromsäure zu bewerkstelligen, bleibt nur der wahrscheinlichste Fall übrig, daß in der Chromsäure 3 M. G. Sauerstoff mit 1 M. G. Chrom, und im Chromoxydul 3 M. G. Sauerstoff mit 2 M. G. Chrom verbunden sind.

Aber das Chromoxydul ist isomorph mit dem Manganoxyd, mit dem Eisenoxyd und mit der Thonerde, folglich müssen auch in diesen Körpern, wie es wirklich von ihnen bekannt ist, 2 M. G. der Grundlage mit 3 M. G. Sauerstoff verbunden seyn. Besteht nun das Eisenoxyd aus 2 Fe + 3 O, so muß das Eisenoxydul aus Fe + O zusammengesetzt seyn, und eben diese Zusammensetzung muß die ganze Reihe von Oxyden besitzen, welche mit dem Eisenoxydul isomorph sind; sie alle müssen auf 1 M. G. der Basis 1 M. G. Sauerstoff enthalten.

In Erwägung dieser Verhältnisse habe ich das Mischungsgewicht von sehr vielen Körpern auf die Hälfte heruntergesetzt, und die mehrsten starken Salzbasen haben auf solche Weise die einfache Zusammensetzung aus 1 M. G. Radikal mit 1 M. G. Sauerstoff erhalten. Ihre Salze müssen aus demselben Grunde aus 1 M. G. der Basis und 1 M. G. der Säure bestehen.

So lange man nur einen Oxydationsgrad oder zwei derselben kennt, bei denen sich der Sauerstoffgehalt wie 1:2

Digitized by Google

oder wie 1:3 verhält, ist es für einen glücklichen Zufall zu halten, wenn man das richtige Verhältniß trifft, und statt der Gewißheit muß man sich oft nur mit der größten Wahrscheinlichkeit begnügen.

Durch diese Abänderung in den Mischungsgewichten der einfachen Körper, entstehen nothwendig auch Abänderungen für ihre zusammengesetzten Verbindungen. Diese vorzunehmenden Abänderungen sind aber in den mehrsten Fällen von der Art, daß die in meinen früher bekannt gemachten Tabellen aufgeführten Mischungsgewichte, die Gewichte für zwei Mischungsantheile ausmachen. Die Formeln, welche die Zusammensetzung anzeigen, lassen sich folglich sehr leicht abändern, wenn man erwägt, daß der Buchstab, welcher das elektropositiveste Element bezeichnet, 2 Mischungsgewichte dieses Körpers ausdrückt. Auf die Verhältnißberechnungen, wozu jene Tabellen eigentlich bestimmt sind, haben diese Veränderungen eben so wenig einen Einfluß, als auf die Richtigkeit der Ziffern an sich.

Noch habe ich über die Bezeichnung der Doppel-Mischungsgewichte, z. B. wenn ein Oxyd aus 2 M. G. Radikal und 1 M. G. Sauerstoff besteht, einiges zu bemerken. Am einfachsten würde es allerdings seyn, den Buchstaben zu verdoppeln. Dadurch würden die Formeln aber sehr verlängert werden, und man erreicht den Zweck weit einfacher, wenn man den Buchstab, welcher das einfache M. G. ausdrückt, in dem unteren Drittel seiner Höhe durchstreicht und diesen Strich ein Doppelgewichtsantheil bedeuten läßt.

In der hier folgenden Tabelle (in welcher noch die ausführliche und älteste Bezeichnung beibehalten ist), enthält die erste Spalte den Namen des Körpers, die zweite die Formel, die dritte das Mischungsgewicht, verglichen mit dem M. G. des Sauerstoffs, als Einheit betrachtet, und

Digitized by Google

die vierte des M. G. des Körpers, wenn man das M. G. des Wasserstoffs als Einheit zum Grunde legt. Es ergiebt sich daraus, in wie fern die Analysen, welche man als die genauesten anzusehen berechtigt ist, mit der Ansicht übereinstimmen, nach welcher alle Mischungsgewichte Multipla in ganzen Zahlen von dem M. G. des Wasserstoffs seyn sollen.

Name.	Formel.	O=100	H=1
Sauerstoff	O	100,000	16,026
Wasserstoff	H	6,2398	1,000
	H^2	12,4796	2,000
Stickstoff	N	88,518	14,186
	N^2	177,036	28,372
Schwefel	S	201,165	32,239
	S^2	402,330	64,478
Phosphor	P	196,155	31,436
	P^2	392,310	62,872
Chlor	Cl	221,325	35,470
	Cl^2	442,650	70,940
Jod	J	768,781	123,206
	J^2	1537,562	246,412
Fluor	F	116,900	18,734
	F^2	233,800	37,469
Kohlenstoff	C	76,437	12,250
	C^2	152,875	24,500
Bor	B	135,983	21,793
	B^2	271,966	43,586
Silicium	Si	277,478	44,469
Selen	Se	494,582	79,263
Arsenik	As	470,042	75,329
	As^2	940,084	150,658
Chrom	Cr	351,819	56,383
	Cr^2	703,638	112,766
Molybden	Mo	598,525	95,920
Wolfram	W	1183,200	189,621
Antimon	Sb	806,452	129,243
	Sb^2	1612,904	258,486
Tellur	Te	806,452	129,243
Tantal	Ta	1153,715	184,896
	Ta^2	2307,430	369,792
Titan	Ti	389,092	62,356
Gold	Au	1243,013	199,207
	Au^2	2486,026	398,415
Platin	Pt	1215,220	194,753

Digitized by Google

Name.	Formel.	O=100	H=1
Rhodium	R	750,680	120,305
	R^2	1501,360	240,610
Palladium	Pd	714,618	114,526
Silber	Ag	1351,607	216,611
Queckſilber	Hg	1265,822	202,863
	Hg^2	2531,645	405,725
Kupfer	Cu	395,695	63,415
	Cu^2	291,390	126,830
Uran	U	2711,360	434,527
	U^2	5422,720	869,054
Wismuth	Bi	1330,376	213,208
	Bi^2	2660,752	426,416
Zinn	Sn	735,294	117,839
Blei	Pb	1294,498	207,458
	Ph^2	2588,996	414,917
Kadmium	Cd	696,767	111,665
Zink	Zn	403,226	64,621
Nickel	Ni	369,675	59,245
Kobalt	Co	368,991	59,135
	Co^2	737,982	118,270
Eiſen	Fe	339,213	54,363
	Fe^2	678,426	108,726
Mangan	Mn	355,787	57,019
	Mn^2	711,575	114,038
Cerium	Ce	574,718	92,105
	Ce^2	1149,436	184,210
Zirkonium	Zr	420,238	67,348
	Zr^2	840,476	134,696
Yttrium	Y	401,840	64,395
Beryllium	Be	331,479	53,123
	Be^2	662,958	106,247
Aluminium	Al	171,167	27,431
	Al^2	342,334	54,862
Magneſium	Mg	158,353	25,378
Kalcium	Ca	256,019	41,030
Strontium	Sr	547,285	87,709
Barium	Ba	856,88	137,325
Lithium	L	127,757	20,474
Natrium	Na	290,897	46,620
	Na^2	581,794	93,240
Kalium	K	489,916	78,515
Ammoniack	N^2H^6	214,474	34,372
Cyan	N^2C^2	329,911	52,872
Schwefelwaſſerſtoff	H^2S	213,644	34,239
Salzſäure	H^2Cl^2	455,129	72,940
Blauſäure	$H^2N^2C^2$	342,390	54,872
Waſſer	H^2O	112,479	18,026

Digitized by Google

Name.	Formel.	O=100	H=1
Stickstoffoxydul	N^2O	277,036	44,398
Stickstoffoxyd	NO	188,518	30,212
Salpetrigte Säure	N^2O^3	477,036	76,449
Salpetersäure	N^2O^5	677,036	108,504
Unterschwefligte Säure	S.O.	301,165	48,265
Schwefligte Säure	$S.O^2$	401,165	64,291
Unterschwefelsäure	S^2O^5	902,330	144,609
Schwefelsäure	SO^3	501,165	80,317
Phosphorsäure	P^2O^5	892,310	143,003
Chlorsäure	Cl^2O^5	942,650	151,071
Oxydirte Chlorsäure	Cl^2O^6	1042,650	167,097
Jodsäure	J^2O^5	2037,562	326,543
Kohlensäure	CO^2	276,437	44,302
Oxalsäure	C^2O^3	452,875	72,578
Borsäure	B^2O^6	871,966	139,743
Kieselsäure	SiO^3	577,478	92,548
Selenigte Säure	SeO^2	694,582	111,315
Selensäure	SeO^3	794,582	127,341
Arsenikſäure	As^2O^5	1440,084	230,790
Chromoxydul	Cr^2O^3	1003,638	160,845
Chromſäure	CrO^3	651,819	104,462
Molybdänſäure	MoO^3	898,525	143,999
Wolframſäure	WO^3	1483,200	237,700
Antimonoxyd	Sb^2O^3	1912,904	306,565
Antimonigte Säure	SbO^2	1006,452	161,296
	Sb^2O^4	2012,904	322,592
Antimonſäure	Sb^2O^5	2112,904	338,617
Telluroxyd	TeO^2	1006,452	161,296
Tantalſäure	Ta^2O^3	2607,430	417,871
Titanſäure	TiO^2	589,092	94,409
Goldoxydul	Au^2O	2586,026	414,441
Goldoxyd	Au^2O^3	2786,026	446,493
Platinoxyd	PtO^2	1415,220	226,806
Rhodiumoxyd	R^2O^3	1801,360	228,689
Palladiumoxyd	PdO	814,618	130,552
Silberoxyd	AgO	1451,607	232,637
Queckſilberoxydul	Hg^2O	2631,645	421,752
Queckſilberoxyd	HgO	1365,822	218,889
Kupferoxydul	Cu^2O	891,390	142,856
Kupferoxyd	CuO	495,695	79,441
Uranoxydul	UO	2811,360	450,553
Uranoxyd	U^2O^3	5722,720	917,132
Wismuthoxyd	Bi^2O^3	2960,752	474,495
Zinnoxydul	SnO	835,294	133,866
Zinnoxyd	SnO^2	935,294	149,892
Bleioxyd	PbO	1394,498	223,484
Mennige	Pb^2O^3	2888,996	462,995

Digitized by Google

Name.	Formel.	O=100	H=1
Braunes Bleioxyd	PbO^2	1494,498	239,511
Kadmiumoxyd	CdO	796,767	127,691
Zinkoxyd	ZnO	503,226	80,649
Nickeloxyd	NiO	469,675	75,271
Kobaltoxyd	CoO	468,991	75,161
Kobaltsuperoxyd	Co^2O^3	1037,982	166,349
Eisenoxydul	FeO	439,213	70,389
Eisenoxyd	Fe^2O^3	978,426	156,804
Manganoxydul	MnO	455,787	73,045
Manganoxyd	Mn^2O^3	1011,575	162,117
Mangansuperoxyd	MnO^2	555,787	89,071
Mangansäure	Mn^2O^5	1211,575	194,169
Ceroxydul	CeO	674,718	108,132
Ceroxyd	Ce^2O^3	1449,436	232,289
Zirkonerde	Zr^2O^3	1140,476	182,775
Yttererde	YO	501,840	80,425
Beryllerde	Be^2O^3	962,958	154,325
Thonerde	Al^2O^3	642,334	102,942
Bittererde	MgO	258,353	41,404
Kalkerde	CaO	356,019	57,056
Strontianerde	SrO	647,285	103,735
Baryterde	BaO	956,880	153,351
Lithion	LO	227,757	36,501
Natron	NaO	390,897	62,646
Natriumsuperoxyd	Na^2O^2	881,794	114,318
Kali	KO	589,916	94,541
Kaliumsuperoxyd	KO^3	789,916	126,593
Schwefelsaures Kali	$KO+SO^3$	1091,091	174,859
— Eisenoxydul	$FeO+SO^3$	940,378	150,706
— Eisenoxyd	$Fe^2O^3+S^3O^9$	2481,906	397,754
Eisenchlorur	$FeCl^2$	781,863	125,303
Eisenchlorid	Fe^2Cl^6	2006,376	321,545
Queckſilberchlorur	Hg^2Cl^2	2974,295	476,666
Queckſilberchlorid	$HgCl^2$	1708,472	373,803
Cyaneiſenkalium	$FeN^2C^2+2KN^2C^2$	2308,778	270,008
Alaun	$\dot{K}\dddot{S}+\dddot{Al}^2\dddot{S}^3+24H^2O$	5936,406	951,378
Feldſpath	$\dot{K}\ddot{S}i+\dddot{Al}^2\ddot{S}i^3$	3542,162	567,673

Digitized by Google

3.

Ein neues Grau-Spießglanzerz aus der Auvergne *).

In dem Gneus der Auvergne kommt das Grau Spiesglanzerz sehr häufig vor; bald in regelmäßigen Gängen, bald in Schnüren oder Adern, bald in Stöcken. Wenn die Art des Vorkommens aber sehr mannigfaltig ist, so läßt sich das Erz niemals mit Vortheil gewinnen. Im Allgemeinen ist das Auvergner Grauspießglanzerz sehr rein und giebt vortreffliche Antimonkönige. Vor einigen Jahren ward aber in der Gegend von Chazelles ein neuer Gang ausgerichtet, welchen man bald wieder verlassen mußte, weil das Erz von diesem Gange nur einen matten Regulus gab, den die Käufer nicht nehmen wollten. Man hat dies Erz noch nicht krystallisirt angetroffen, indeß zeigen sich in den Höhlungen Ansätze von prismatischen Krystallen, deren Form sich zwar nicht näher bestimmen läßt, aber doch zu erkennen giebt, daß sie von der des gewöhnlichen Grauspiesglanzerzes sehr abweicht. Das neue Erz kommt gewöhnlich in blättrigen Massen, mit Quarz, lichte gelblichweißem Kalkspath und kleinen Kieswürfeln zusammen vor. Es hat eine eisengraue Farbe, spielt auf der Oberfläche häufig mit Regenbogenfarben und ist nicht ganz so glänzend und ins Bläuliche sich ziehend, als das gewöhnliche Grauspiesglanzerz. Auf die Magnetnadel wirkt es nicht; das specifische Gewicht konnte ich nicht bestimmen, weil ich dazu nicht hinlänglich reine Stücken erhalten konnte. Die zur Analyse erforderliche Quantität habe ich mir durch Zerstampfen, Sieben und

*) Von Herrn Berthier Ann. de Chimie et de Physique XXXV. 351.

Waschen des Durchgesiebten verschafft, wenigstens ließen sich dadurch Quarz und Schwefelkies fast gänzlich, der kohlensaure Kalk aber vollständig abscheiden.

Vor dem Löthrohr schmelzt das Pulver leicht, zeigt aber gar keine eigenthümlichen Erscheinungen. Von der Salzsäure wird das Erz leicht, sogar in der Kälte angegriffen. Es entwickelt sich reines Schwefelwasserstoffgas und das Erz wird vollständig aufgelößt, ohne einen Rückstand von Schwefel zu hinterlassen. Nur die Beimengungen von Quarz und Schwefelkies bleiben unaufgelößt zurück. In der Flüssigkeit befinden sich nur Antimon, Eisen und sehr wenig Zink. Daraus läßt sich deutlich erkennen, daß das neue Erz aus Schwefelantimon und aus Schwefeleisen zusammengesetzt ist, und daß beide Metalle sich im Zustande des Minimum des Schwefelgehaltes befinden.

Die Analyse ward in folgender Art vorgenommen. Um die Menge des Schwefels zu bestimmen, wurden 4 Gr. des staubartigen Erzes mit 20 Gr. kohlensaurem Natron und 10 Gr. Salpeter im Silbertiegel geschmolzen. Die Reaktion fand schon in einer dunklen braunrothen Hitze an, ohne daß dabei ein Verpuffen oder ein Aufblähen stattgefunden hätte. In der Rothglühhitze befand sich die Masse in einem vollständigen, dünnen Fluß. Nach dem Erkalten ward sie im Wasser aufgeweicht, aufs Filtrum gebracht und gut ausgesüßt. Auf dem Filtro blieb eine Verbindung von antimonsaurem Eisenoxyd zurück, welche eine blaß ockerrothe Farbe hatte und, nach dem Gewicht zu urtheilen, noch Kali enthalten mußte. Die Flüssigkeit ward mit reiner Salpetersäure gesättigt und dann aufgekocht, um die Kohlensäure zu verflüchtigen. Salzsaure Baryterde gab einen Niederschlag von schwefelsaurer Baryterde, aus deren Gewicht sich die Menge des Schwefels leicht bestimmen ließ.

Die Quantität des beigemengten Quarzes und Schwefelkieses ward dadurch bestimmt, daß eine Quantität des

Digitized by Google

gepulverten Minerals mit koncentrirter Salzsäure gekocht ward. Der Rückstand ward getrocknet, gewogen, dann mit Königswasser behandelt, geglühet und abermals gewogen. Der unauflösliche Rückstand war reiner Quarz, so daß die Menge des Schwefelkieses durch die Gewichtsdifferenz bestimmt werden konnte.

Um aber die Quantitäten des Antimon und des Eisens zu bestimmen, wurden zwei verschiedene Verfahrungsarten angewendet.

1) Eine genau abgewogene Quantität Erz ward in einer Retorte, deren Hals durch ein mit Wasser gefülltes Gefäß gesperrt war, in Salzsäure aufgelößt. Gegen das Ende der Auflösung, fand sich in dem mit Wasser angefüllten Gefäß ein brauner, flockiger Absatz ein, welcher aus Schwefel-Antimon bestand. Die Quantität war zwar nicht sehr bedeutend, aber doch bestimmbar. Die Ursache, warum sich dies Schwefelsalz bildet, ist die, daß die salzsauren Dämpfe, in dem Augenblick, wenn die Auflösung einen gewissen Grad der Koncentration erreicht hat, eine kleine Quantität Chlorantimon mit sich fortreißen, welche in dem mit Schwefelwasserstoff schon beladenem Wasser verdichtet und sogleich wieder zersetzt wird. Die stark koncentrirte Auflösung ward sodann mit vielem Wasser verdünnt, um den größten Theil des Antimons im Zustande des Algarothpulvers zu erhalten, dessen Zusammensetzung aus Chlor und Antimon bekannt ist. Das Algarothpulver war zwar noch mit Schwefelkies und mit Quarz gemengt; weil aber die Quantitäten dieser beiden Gemengtheile schon vorher bestimmt worden waren, so ließ sich das wahre Gewicht des Algarothpulvers leicht finden.

Das in der wäßrigen Auflösung noch zurück gebliebene Antimon ward durch einen Strom von Schwefelwasserstoffgas niedergeschlagen. Nach der Absonderung des Niederschlags ward die Flüssigkeit koncentrirt, mit Salpetersäure

aufgekocht, um das Eisen in den Oxydzustand zu versetzen, und dann durch Ammoniack, welches in Uebermaaß hinzugefügt ward, zersetzt. Die ammoniakalische Auflösung gab demnächst, als sie mit einigen Tropfen Schwefelwasserstoff-Alkali versetzt ward, einen sehr unbedeutenden weißen Niederschlag von Schwefelzink.

2) Das Erz ward auf die vorhin erwähnte Weise in Salzsäure aufgelöst, die Auflösung mit Weinsteinsäure versetzt, und dann mit Wasser verdünnt. Sie trübte sich nicht, so daß der ganze Antimongehalt, durch Zusatz von Schwefelwasserstoff, in dem Zustande des Schwefelantimons erhalten werden konnte. Das Schwefelsalz ward noch warm gewogen und enthielt keinen Ueberschuß von Schwefel, wie sich aus der Auflösung desselben in Salzsäure ergab. Die Quantität des Eisens konnte dann durch einen Zusatz von Ammoniack bestimmt werden, indem sich das Eisen als Schwefeleisen niederschlug.

Nach einem mittleren Durchschnitt von mehreren Analysen enthält das neue Spiesglanzerz:

Quarz . . .	3,2
Schwefelkies .	3,2
Schwefel . .	28,3
Antimon . .	48,3
Eisen . . .	14,9
Zink	0,3
	98,2

oder, wenn man die Beimengungen unberücksichtigt läßt:

Schwefel .	30,3
Antimon .	52,0
Eisen . .	16,0
Zink . .	0,3
	98,6

Digitized by Google

Es würde folglich bestehen, aus:

Schwefelantimon	71,5
Schwefeleisen im Minimo . .	25,5
Schwefelzink	0,5
	97,5

Dies Resultat zeigt augenscheinlich, daß das Antimonerz aus 4 Mischungsgewichten Schwefelantimon und aus 3 M. G. Schwefeleisen im Minimo besteht. Bei einer solchen Annahme muß es nämlich, der Berechnung nach, enthalten:

Schwefel	18	M. G.	= 29,85
Antimon	4	=	= 53,30
Eisen . .	3	=	= 16,85
			100 oder

Schwefelantimon . . .	4	M. G.	= 73,2
Schwefeleisen im Minimo	3	=	= 26,8
			100

Es würde sich also durch die Formel $3\,fS^2 + 4\,Sb.S^3$ bezeichnen lassen. So zusammengesetzt diese Formel beim ersten Anblick erscheint, so drückt sie doch in der That ein sehr einfaches Verhältniß aus, denn sie zeigt eine solche Zusammensetzung des Erzes, daß das negative Schwefelsalz (das Schwefelantimon) doppelt so viel Schwefel enthält, als das positive Schwefelsalz (das Schwefeleisen). Es findet also bei diesem Fossil dasselbe Verhältniß statt wie bei dem Jamesonit, den Hr. H. Rose analysirt und aus 4 M. G. Schwefelantimon und 3 M. G. Schwefelblei zusammengesetzt gefunden hat.

Es ist folglich nicht in Abrede zu stellen, daß dies Antimonialerz eine besondere mineralogische Species bildet, theils weil sich die Schwefelsalze, aus denen es zusammengesetzt ist, in bestimmten und sehr einfachen Verhältnissen finden; theils weil zwar das eine Schwefelsalz (das Schwefelantimon) rein und für sich bestehend in der Natur angetroffen

Digitized by Google

troffen wird; das andere Schwefelsalz aber (das Schwefeleisen im Min.) noch nicht in einem isolirten Zustande gefunden worden ist, denn der Magnetkies, oder dasjenige Schwefeleisensalz, welches am wenigsten Schwefel enthält, ist noch immer eine Verbindung von Schwefeleisen im Minimo mit dem im Maximo. Auch ist das Schwefeleisen im Minimo sehr stark magnetisch; wäre es also in dem Erze von Chazelle bloß mit dem Schwefelantimon gemengt, so müßte das Erz unfehlbar vom Magnet gezogen werden, oder auf die Magnetnadel wirken, welches nicht der Fall ist. Beide Schwefelsalze sind also in dem Erz chemisch mit einander verbunden.

Dies Antimonerz läßt sich leicht künstlich zusammensetzen. Die Schwefelsalze des Antimons und des Eisens verbinden sich, wenn sie bis zum Schmelzen erhitzt werden, in allen Verhältnissen mit einander. Es ist daher auch leicht möglich, daß man beide Salze einmal in anderen Verhältnissen, als in denen, wie sie im Erz von Chazelle vorkommen, in der Natur antreffen wird.

In den französischen Fabriken pflegt man, wenn man Antimonregulus darstellen will, das Schwefelsalz auf dem Heerde eines Flammofens zu rösten, und den abgerösteten Schliech in Thontiegeln mit Pottasche und Kohle zu schmelzen. Wird ein ähnliches Verfahren bei dem Chazeller Erze beobachtet, so kann man natürlich keinen reinen Antimonkönig erhalten, denn die geröstete Masse ist ein Gemenge von Antimonoxyd und von Eisenoxyd. Weil sich beide Oxyde aber sehr leicht reduciren lassen, und weil sich die Metalle aus beiden Oxyden sehr gerne mit einander verbinden; so muß bei der Anwendung eines reducirenden Flußes eine Legirung von Antimon mit Eisen entstehen. Dies ist, wie Versuche im Kleinen zeigen, auch wirklich der Fall, denn die Schlacken enthalten keine Spur von Eisen, wenn das Erz durch Abröstung vollständig entschwefelt worden ist.

Das Chazeller Erz würde sich jedoch sehr gut auf die Darstellung eines reinen Antimonkönigs benutzen lassen, und weil es ungemein häufig vorkommt, so ist es wohl sehr zu wünschen, daß es wirklich gewonnen wird. Die leichteste Methode, das Antimon daraus darzustellen, würde darin bestehen, das Erz in Tiegeln oder auf dem Flammofenheerd, mit einem Zusatz von Eisen und von etwas Glaubersalz, welchem ein wenig Kohle beigemengt worden ist, zu schmelzen. Giebt man keinen größern Eisenzusatz als durchaus nothwendig ist, so wird bloß das Antimon entschwefelt und das Schwefeleisen, sowohl dasjenige, welches sich im Erze befindet, als dasjenige, welches durch die Zersetzung des Schwefelantimons vermittelst des zugesetzten Eisens gebildet worden ist, wird vollständig verschlackt, und durch das sich bildende Schwefelnatronium in einen sehr dünnen Fluß gebracht werden.

Zu 1 Mischungsgewicht des Erzes würden, ganz genau genommen, 6 M. G. oder 337 Prozent Eisen angewendet werden müssen. Sicherer ist es aber, etwas weniger Eisen zu nehmen, und lieber etwas Schwefelantimon in der Schlacke verloren gehen zu lassen, weil bei einer im Uebermaaß vorhandenen Quantität Eisen, eine Verbindung dieser überschüssigen Menge Eisen mit Antimon erfolgt, und dann ein unreiner Antimonregulus ausgebracht wird.

4.

Ueber das Vorkommen des tellurischen Gediegen-Eisens.

Das Vorkommen des tellurischen Gediegen Eisens ist bekanntlich noch durchaus problematisch. Es scheint fast, daß

daſſelbe, eben ſo wenig wie das Mangan, und als die noch oxydableren Grundlagen der ſogenannten Erden und Alkalien, für ſich allein, in der Nähe der Erdoberfläche, ſeine Metallität hat behaupten können. Ich habe im zweiten Bande der 2ten Auflage meines Handbuches der Eiſenhüttenkunde (§. 342.) die ſehr wenigen bisjetzt bekannt gewordenen Fälle aufgeführt, wo man telluriſches Gediegen Eiſen anzutreffen geglaubt hat, aber auch zugleich bemerkt, daß nur das von Hrn. Klaproth unterſuchte, ſo genannte foſſile oder telluriſche Eiſen von der Grube Eiſernet Johannes zu Groß-Kammsdorf, die nähere Aufmerkſamkeit verdient. Leider ſind die Umſtände, unter welchen es angetroffen ward, mit Zuverläßigkeit nicht bekannt; allein die ſehr merkwürdige Zuſammenſetzung dieſes Eiſens (92,5 Eiſen, 6 Blei und 1,5 Kupfer), die gänzliche Abweſenheit des Kohlenmetalles und das äußere Anſehn des Eiſens ſelbſt, welches auf der großen Königl. Mineralienſammlung aufbewahrt wird, laſſen es nicht bezweifeln, daß dies Eiſen wenigſtens nicht künſtlich dargeſtellt, oder ſpäter aus ſeinem Oxyd, durch irgend eine zufällige Veranlaſſung, nicht reducirt worden ſey.

Nach einer kurzen Notiz in Silliman's Journal, welche Hr. Germar in Leonhard's Taſchenb. d. Mineral. 15. S. 932 mitgetheilt hat, ſollte durch Hrn. Torrey auf dem Sholeys Gebirge in New York, Gediegen Eiſen im Gemenge mit Graphit gefunden worden ſeyn. Der Entdecker nannte es Sidero-Graphit und gab an, daß es aus 54,25 Eiſen und 11,50 Graphit beſtehe. Dieſe Zuſammenſetzung iſt ſo eigenthümlich, daß daraus, wenn ſie ſich beſtätigte, auf eine zufällige Bildung des Eiſens, durch Reduktion aus ſeinen Erzen, nicht hätte geſchloſſen werden können. Hr. Germar hat von dieſem ſogenannten Sidero-Graphit dem hieſigen großen Königl. Kabinet ein kleines Stück mitgetheilt, indeß iſt daſſelbe von ſo geringer

Größe, daß eine chemische Untersuchung nicht vorgenommen werden kann. Nach dem äußeren Ansehen würde man nicht Anstand nehmen, es für ein künstlich erzeugtes graues Roheisen zu halten.

Vor wenigen Monaten hat Hr. Silliman in seinem Journal (März, 1827) ein neues, und, wie er glaubt, unbestreitbares Faktum über das Vorkommen des Gediegen Eisens mitgetheilt. Diese Notiz ist in Hrn. Hrn. Taylor und R. Phillips Philosoph. Magazine and Annals of Philosophy. New Series. II. 73—75 aufgenommen und möge daraus hier eine Stelle finden.

In einem Briefe vom 16. Aug. 1826, bemerkt Herr Silliman, benachrichtigt mich Hr. W. Barrall, daß sein Vater, vor etwa drei Jahren, bei Ausmessung eines Stückes Land im Gebirge, zufällig auf eine schwarze Ader in einem Quarzfels gestoßen sey. Er habe wiederholt mit einem Stein darauf geschlagen und nur mit großer Anstrengung zwei kleine Stücken davon trennen können, von denen er das größere noch jetzt besitze. Früher sey er niemals an dieser Stelle gewesen, und wahrscheinlich habe auch Niemand vor ihm diese Entdeckung gemacht, oder sey davon unterrichtet. Der Fundort liege mitten im Walde, der ihn von allen Seiten 2 bis 3 Meilen im Umkreise umgebe, und zwar auf der Kuppe eines Berges, welcher 700 bis 800 Fuß hoch über der Umgegend erhaben sey. Hr. Barrall fügt hinzu, daß in jener Gegend Eisenmassen oder Massen von Eisenerzen in sehr beträchtlicher Verbreitung vorkommen müssen, weil die Magnetnadel bedeutend afficirt werde; allein die Ader, von welcher er die beiden Stücken abgeschlagen habe, scheine keine große Längenausdehnung zu besitzen; auch sey die Mächtigkeit derselben nicht größer als die Dicke des Stückes, welches er besitze, nämlich etwa zwei Zoll. Das Stück wiege zwei Unzen.

Digitized by Google

Die nun folgenden näheren Nachrichten über dieses Vorkommen des Gediegen Eisens sind Hrn. Silliman durch Hrn. C. A. Lee mitgetheilt worden.

Das Gediegen Eisen ist aus dem Canaan Gebirge (Connecticut; vereinigte Staaten) anderthalb Meilen von dem South-Meeting-House. Es ist nicht meteorischen Ursprungs, und giebt das erste merkwürdige Beispiel eines fossilen Gediegeneisens in Amerika. Der Major Barrall entdeckte es vor einigen Jahren, als er mit Landesvermessungen beschäftigt war. Es kommt in einer dünnen, plattenförmigen Schicht im Glimmerschiefer vor, welcher von den benachbarten Lagern abgerissen zu seyn scheint. Es besitzt das gewöhnliche äußere Ansehen des Gediegenen Eisens und läßt sich leicht hämmern. In der Gegend, wo das Eisen gefunden ward, wollte die Magnetnadel auf einige Entfernung nicht spielen, auch findet sich dort eine Menge der höchsten Bäume vom Blitz zerschmettert. Ob diese Erscheinung mit dem Vorkommen der größern Masse von Gediegen Eisen in Verbindung steht, mögen Andere entscheiden, indeß habe ich die Thatsache selbst doch hier bemerken wollen. —

Auf Ansuchen des Hrn. Silliman wurden die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Gediegen Eisens von Canaan, durch Hrn. C. U. Shepard in dem Laboratorio des Yale College näher untersucht, und die folgenden Angaben sind das Resultat der Prüfungen des Herrn Shepard.

Beim ersten Anblick scheint das Gediegen Eisen von Canaan ein schön krystallinischer Graphit zu seyn, indem dies Fossil das Eisen überall als ein dünner Ueberzug umkleidet, und gegen die Oxydation geschützt hat. Die Struktur des Eisens ist deutlich krystallinisch, denn es läßt sich sehr leicht in pyramidale Massen, und leichter noch in schiefe Tetraeder theilen; indeß wird diese Spaltbarkeit doch

Digitized by Google

immer nur durch zwischengelagerte Schüppchen von Graphit bewirkt. In der Hämmerbarkeit, Zähigkeit, Biegsamkeit und in der Silberweiße der Farbe, steht es dem Meteoreisen sehr nach, welches zum Theil wohl von dem beigemengten Graphit herrührt. In der Härte und in der magnetischen Kraft scheint es mit dem reinen Eisen ein ganz gleiches Verhalten zu haben. Das specifische Gewicht ist von 5,95 bis 6,72 veränderlich.

Eine zufällige Beimengung dieses Eisens ist der natürliche Stahl. Ein eckiges, etwa acht Grains schweres Stück, verhielt sich ganz brüchig und war so hart, daß es Glas ritzte. Das charakteristische körnige Gefüge und die silberweiße Farbe des Stahls, waren dabei nicht zu verkennen, auch ließen sich mit dem Vergrößerungsglase keine Graphitschüppchen darin entdecken. Bei der Auflösung in verdünnter Salpetersäure schied sich ziemlich viel schwarze, kohlige Substanz aus, welche auf der Oberfläche der Auflösung schwamm.

Ein 100 Grains schweres Stück von diesem Gediegen Eisen ward in verdünntem Königswasser aufgelößt. Der aufgelößt zurückbleibende Graphit ward durch Filtrum abgesondert u. s. f. und wog sechs Grains. Die durch kaustisches Ammoniack zersetzte und von dem niedergeschlagenen Eisenoxyd getrennte Flüssigkeit, ward auf Blei, Kupfer oder ein anderes etwa vorhandenes Metall vermittelst eines Zusatzes von Schwefelwasserstoff-Ammoniack untersucht; allein es zeigte sich, selbst nach Verlauf von mehreren Tagen, kein Niederschlag, selbst nicht einmal eine Farbenveränderung, woraus zu schließen ist, daß das Eisen kein anderes Metall beigemischt enthält. Dies Eisen zeigt also ein anderes Verhalten, als das natürliche Gediegen Eisen aus Sachsen, worin Klaproth Blei und Kupfer fand. Der ausgesüßte und geglühete Eisenoxydniederschlag wog 127 Grains, welche im Zustande des Peroxyds nach Herrn

Children gleich 88,90 metallisches Eisen anzunehmen, nach Klaproth aber für 92,21 reguliniſches Eiſen anzuſetzen ſind. — Die Unterſuchung ward, der größeren Zuverläßigkeit wegen, noch einmal mit 50 Grains wiederholt und es wurden dabei 3,5 Grains Graphit abgeſchieden. Das auf die vorhin bemerkte Weiſe niedergeſchlagene Eiſenoxyd wog 63 Grains und entſpricht nach Children, 44,1 und nach Klaproth 45,9 reguliniſchem Eiſen. — —

Hr. Silliman fügt, als Herausgeber des Journals, dieſen Notizen hinzu: Es iſt gar nicht zu bezweifeln, daß das erwähnte Gediegen Eiſen nicht wirklich telluriſchen Urſprungs iſt, und daß es mit dem Meteoreiſen gar nichts gemein hat. Die Maſſe trägt alle Kennzeichen eines wahren metalliſchen Ganges an ſich, es hat glatte Flächen (Saalbänder), und enthält kleine Stückchen von blauem und weißen Quarz eingeſprengt. Das Nickel, der ſtete Begleiter des Meteoreiſens, fehlt in dieſem Eiſen gänzlich, und wenn noch die Frage entſtehen könnte, ob es wirklich telluriſches Gediegen Eiſen giebt, ſo würde ſie durch dieſe Entdeckung entſchieden ſeyn.

Auffallend iſt es, daß Hr. Silliman der früheren Entdeckung des Hrn. Torrey gar nicht gedenkt, obgleich es kaum zu bezweifeln iſt, daß das früher von Hrn. T., und ſpäter von Hrn. Barrall aufgefundene, ſogenannte telluriſche Gediegen Eiſen, unter ganz gleichen Umſtänden vorgekommen, ja vielleicht aus einer und derſelben Gegend, wohl ſogar von einem und demſelben Fundort genommen ſind. Die an ſich ſehr mangelhafte und fehlerhafte Analyſe des Hrn. Shepard zeigt wenigſtens, daß der Graphitgehalt nicht über 7 Procent ſteigt, wogegen er durch Hrn Torrey früher bis zu faſt 20 Prozent angegeben ward. Wer ſich mit Analyſen von grauem Roheiſen beſchäftigt hat, dem iſt es nicht unbekannt, daß ein ſehr lange Zeit anhaltendes Sieden des Rückſtandes mit Königswaſſer

Digitized by Google

erforderlich ist, um den Graphit von der mechanischen Beimengung von Eisen rein zu erhalten, daß man folglich sehr leicht in den Irrthum verfallen kann, den Graphitgehalt des Roheisens zu hoch anzugeben. Aber der Graphitgehalt von vielem grauen Roheisen steigt bis 4,25 Prozent und so zeigt die Mischung des sogenannten tellurischen Gediegen Eisens aus Nordamerika auch nichts, wodurch es sich von dem durch die Reduktion der Eisenoxyde vermittelst der Kohle erhaltenen grauen Roheisen unterschiede.

Hr. Silliman spricht von Saalbändern, deren weder Hr. Barrall noch Hr. Lee erwähnen. Dagegen macht Hr. Lee auf eine Thatsache aufmerksam, die wohl einer näheren Prüfung werth ist. Es ist nämlich allerdings möglich, daß das sogenannte Gediegen Eisen nichts weiter ist, als ein durch einen zufälligen Waldbrand reducirtes Eisenerz. So wie das Faktum vorgelegt ist, eignet es sich wenigstens noch auf keine Weise dazu, die Frage, worüber es entscheiden soll, genügend zu beantworten. Selbst die große Verschiedenartigkeit des Eisens, welches an einigen Stellen graues, an anderen weißes Roheisen zu seyn scheint, dient nur dazu, die Zweifel über die natürliche Abkunft dieses Eisens zu erhöhen und dasselbe für nichts anderes, als für ein zufälliges, aus der Reduktion des noch im Muttergestein befindlichen Eisenerzes entstandenes Roheisen zu halten, welches sich auf ähnliche Weise sehr leicht jederzeit künstlich darstellen läßt.

5.

Ammoniackgehalt verschiedener Eisenerze.

Schon früher hat Hr. Vauquelin gezeigt (Archiv X. 276), daß sich aus dem Eisenrost beim Erhitzen Ammoniack

Digitized by Google

entwickelt, welches das oxydirte Eisen, nach der Ansicht des Hrn. V., aus der dasselbe umgebenden, Atmosphäre absorbirt und fest zurückgehalten haben sollte. Früher hatte aber Hr. Austin schon gezeigt, daß sich Ammoniack bildet, wenn sich das Eisen bei gemeinschaftlicher Einwirkung des Wassers und der Luft oxydirt. Besonders merkwürdig sind die Versuche des Hrn. Faraday über die Ammoniackbildung. Organische Stoffe, welche in einer, an einem Ende zugeblasenen Glasröhre erhitzt wurden, gaben kein Ammoniack, welches sich aber in bedeutender Menge entwickelte, wenn sie mit Kali- oder mit Natron-Hydrat gemengt und dann erhitzt wurden. In der Voraussetzung, daß das Alkali die Veranlassung zur Verbindung des Stickstoffs mit dem Wasserstoff gegeben habe, und in der Hoffnung, sich des Alkali in Zukunft als eines Reaktionsmittels auf den Stickstoffgehalt organischer Substanzen bedienen zu können, wollte Hr. F. untersuchen, bis zu welchem Grade diese Reaktion noch bemerkbar sey und erhitzte daher Kalihydrat mit Substanzen, die erweislich keinen Stickstoff enthalten, z. B. mit Zucker; fand aber zu seiner Verwunderung, daß sich auch dann noch Ammoniack entwickele. Pflanzensäure und pflanzensaure Salze gaben beim Erhitzen mit Kalihydrat ebenfalls Ammoniack. Eine, etwa ½ Zoll im Durchmesser starke Glasröhre, ward an einem Ende zugeschmolzen, dann ward ein Stückchen ganz reines Zink und über demselben etwas Kalihydrat in die Röhre gebracht, in einer Entfernung von etwa 1 Zoll ein Streifen Kurkumapapier hineingeführt, und das zugeschmolzene Ende der Glasröhre in der Flamme einer Spirituslampe, bis zum Schmelzen des Hydrates, erhitzt. Nach einigen Sekunden färbte sich das Kurkumapapier braun und bekam durch gelindes Erhitzen seine ursprüngliche Farbe wieder, zum Beweise, daß die Reaktion nicht von einem zufälligen Aufspritzen des Kali herrührt haben könne. Um zu erfahren, ob der Stickstoff

aus der atmosphärischen Luft hinzugekommen sey, ward der Versuch in reinem Wasserstoffgas wiederholt, jedoch mit demselben Erfolge. Um auch über jede etwa mögliche animalische Beimengung des Kalihydrat außer Zweifel zu seyn, ward dasselbe ausgeglüht und bloß mit reinen Glas- oder Metallstäben umgerührt. Das Hydrat ward in eine neue, vorher ausgeglühete Glasröhre gebracht, wobei weder das Hydrat, noch die Glasröhre, noch das Zink, mit irgend einem Stoffe thierischen oder vegetabilischen Ursprungs in Berührung kamen. Zink und Kalihydrat gaben beim Erhitzen aber dennoch Ammoniack. Wie nothwendig jene Vorsichtsmaaßregeln sind, zeigt Hr. F. dadurch, daß ausgeglüheter reiner Sand, woraus sich keine Spur von Ammoniack entwickelt, beim Erhitzen in der Glasröhre eine deutliche Reaktion auf Ammoniack zeigt, wenn man den Sand vorher in die Hand nimmt und mit den Fingern umrührt. — Kalihydrat, welches mit der größten Sorgfalt bereitet worden war, so daß es weder Salpetersäure noch Cyan enthalten konnte, gab für sich allein keine Spur von Ammoniack; aber in Berührung mit Zink zeigte sich die Reaktion augenblicklich. Kali, durch Oxydation des Kalium erhalten und mit etwas reinem ausgekochten Wasser angefeuchtet, gab mit Zink Ammoniack. Kali, welches mit Zink Ammoniack gegeben hatte, ward aufgelößt, abgeklärt, abgegossen, wieder mit Zink geschmolzen und gab dann immer wieder Ammoniack. Die Hydrate des Natron, Baryt und des Kalkes verhielten sich eben so wie das Kali; auch konnten statt des Zinkes, Kalium, Eisen, Zinn, Blei und Arsenik angewendet werden. Aber mit Platin, Gold und Silber entstand keine Ammoniackentwickelung. — Als Hr. F. ein Stückchen Eisendrat in geschmolzenes Kalihydrat brachte, entstand eine Ammoniackentwickelung; der Drath schwärzte sich und die Wirkung war zu Ende. Nahm er ein frisches Stück Drath, so zeigte sich die Erscheinung aufs Neue.

Digitized by Google

Mit Kupferdrath wollte die Entwickelung nicht statt finden. Sehr viele Vegetabilien, welche keinen Stickstoff enthalten, entwickelten ziemlich viel Ammoniack z. B. oxalsaures Kali, oxalsaure Kalkerde, weinsteinsaures Bleioxyd, essigsaure Kalkerde, Asphalt. Bei anderen war die Ammoniackbildung nicht bedeutend, z. B. bei dem essigsauren Kali, essigsaurem Bleioxyd, weinsteinsaurem und benzoesaurem Kali, oxalsaurem Bleioxyd, Zucker, Wachs, Naphtalin. Noch andere Stoffe gaben gar kein Ammoniack, wie Harz, Alkohol, Aether und oelbildendes Gas. Je mehr Kalihydrat genommen ward, desto größer war die Ammoniackentwickelung bei den Stoffen, bei welchen sie überhaupt statt findet. Woher nun der Stickgasgehalt des Wassers, womit das Kalihydrat angefeuchtet wird? denn geschmolzenes Kalihydrat, welches lange Zeit in Hitze erhalten wird und keine Feuchtigkeit anziehen kann, giebt mit Zink sehr wenig oder gar kein Ammoniack, wogegen eine starke Entwickelung statt findet, wenn das Kali oder die Kalkerde an der Luft einige Zeit gelegen haben. Wenn aber diese Berührung mit der Luft die Ursache der Ammoniackbildung ist, warum giebt Harz keine Spur von Ammoniack, während dasselbe doch durch Wachs und Zucker erhalten wird? Oder besitzen diese Hydrate die Eigenschaft, stickstoffhaltige Verbindungen aus der Atmosphäre zu verdichten?

Eine Ammoniackbildung unter veränderten Umständen hat Hr. Chevallier beobachtet (Ann. de Chimie et de Physique XXXIV. 109.) Er erhitzte sehr reine Eisenbohrspäne, brachte sie nach dem Erkalten mit Wasser in eine Flasche und sperrte diese mit Queckfilber. Schon nach 10 Stunden zeigte sich eine deutliche Reaktion auf Ammoniack und nach mehreren Tagen erhielt er aus dem mit Salzsäure gesättigtem Wasser eine beträchtliche Menge Salmiack. Wiederholte Versuche bestätigten die Erfahrung des Hrn. Austin, daß Ammoniack gebildet wird, wo sich Eisen durch

Digitized by Google

gemeinschaftliche Einwirkung des Wassers und der Luft oxydirt. — Hr. C. ward dadurch zu der Vermuthung geführt, daß sich bei der Entstehung der natürlichen Eisenoxyde auch wohl Ammoniack gebildet haben könne. Er prüfte daher mehrere Eisenerze, Eisenglanz von Elba, Eisenglanz von Framont, rothen Glaskopf aus Spanien, Magneteisenstein von Dannemora, und einige andere oxydirte Eisenerze, und fand, daß sie sämmtlich, in einer Glasröhre erhitzt, Ammoniack entwickelten. Um gewiß zu seyn, daß diese Ammoniackentwickelung nicht von thierischen Substanzen herrühre, die bei der Erhitzung zersetzt werden, und auf solche Art Ammoniack gegeben haben könnten, wurden die Erze bloß sehr fein gepulvert und mit siedendem Wasser ausgezogen. Das Wasser enthielt immer Ammoniack, und zwar bei dem Glaskopf aus Spanien so viel, daß 150 Gramm davon, 1 Gramm Salmick gaben.

Die sorgfältigen Untersuchungen des Herrn Faraday sind zuerst mitgetheilt worden, um daraus zu entnehmen, wie leicht Täuschungen über den ursprünglichen Ammoniackgehalt eines Erzes möglich sind, welches seit seiner Gewinnung durch sehr viele Hände gegangen seyn mag. Dennoch sind diese Erfahrungen sehr der Aufmerksamkeit werth und fordern zu neuen sorgsamen Beobachtungen auf.

Digitized by Google

(Eingesendet.)

Antikritik.

:r die praktische Anleitung zur chemischen Analy-
k und Probierkunst, oder Grundzüge der minera-
gischen Chemie. Aus dem Englischen des Joyce,
ei übersetzt, und mit Anmerkungen und Zusätzen
on Joh. Waldauf v. Waldenstein. Wien, 1827.
bei Mörschner und Jasper.

5ten Stücke des 2ten Bandes Nr. 11. von Chr. D.
s allgemeinem Repertorium der neuesten in- und ausl.
atur für 1827, warnet ein Quidam vor dem Ankaufe
oben genannten Buches, und hebt mit sichtbarer An-
gung 12 Stellen heraus, um mit unwidersprechlicher
ndlichkeit zu beweisen, daß das ganze Machwerk nichts
.

Schon bevor er seine Recension beginnt, fällt er mit
:ifernden Schmähungen über die Arbeit des Hrn. Joyce
daß es den Anschein erhält, dieses kleine Buch sey ei-
seiner eigenen Geistesprodukte in den Weg getreten.
Vernachläßigung aller Gründlichkeit in der Beurthei-
, die offenbare Hintansetzung von Mäßigung, der rohe,
rnde Tadel, und bei dem Allen noch die Verkappung
) Verschweigung seines Namens, setzen es außer Zwei-
daß der Recensent ein loyaler, gebildeter und ehrenfe-
Mann sey, aber dies genügt noch nicht, er ist auch
dgelehrt. Beweise davon giebt er in mehreren seiner
erkungen, wir wollen aber nur die grellsten derselben
chten.

Recensent erstaunt, daß Seite 126 bei der Analyse des
rlichen Zinnobers, kieselartige Materie und Eisenoxyd
rfunden werden. Es ist sonst jedem Anfänger in der

Digitized by Google

Mineralogie bekannt, daß das Quecksilber Lebererz auch zum natürlichen Zinnober gehört, von welchem es nur eine Varietät, und nach dem Ausdrucke eines der größten Mineralogen unserer Zeit nur so unterschieden ist, wie Kalkspath von dichtem Kalkstein. Das Lebererz enthält aber, wie Jedermann, nur dem Recensenten nicht bekannt ist, sehr häufig Kieselerde und Eisenoxyd. Klaproth fand 0,65 Kieselerde und 0,20 Eisenoxyd darin. Siehe dessen Beiträge 4ter Bd. Seite 24.

Die Angabe, Seite 226, des Vorkommens des gediegenen Eisens mit Brauneisenstein, Spatheisenstein und Schwerspath, auch wohl mit Thon und Glaskopf, setzt Recensenten ebenfalls in Verwunderung und ist ihm etwas Neues für die Mineralogie. Diese mineralogische Neuigkeit ist aber jetzt schon über 50 Jahre alt, und von Charpentier in seiner mineralogischen Geographie von Sachsen, Seite 343, ferner in Werners Beschreibung der Mineralien-Sammlung des Pabst von Oheim, Seite 130, und endlich neuerlich in den Mineralogien von Jameson, Lucas, von Leonhard u. m. a. angeführt. Wir freuen uns, dem Recensenten in einer Sache etwas Neues gesagt zu haben, die dem Mineralogen etwa so klingt, wie dem Historiker die Notiz, daß es einmal einen Doge in Venedig gab.

Seite 218 kommt die Angabe des Joyce vor, daß, wenn bei der Auflösung des Zinks in Salpetersäure, hinlängliche Säure vorhanden ist, ein weißes Oxyd, im entgegengesetzten Falle aber das gelbe Protoxyd entstehe. Recensent sucht diese Behauptung dadurch lächerlich zu machen, daß er triumphirend ausruft: „Also immer neue Entdeckungen in England!" Der tiefsinnige Mann hat wahrscheinlich nicht gewußt, wie leicht eine solche Färbung des Oxyds entsteht, wenn dem Zink etwas Eisen beigemengt ist, und hätte sich hierüber in Berzelius Lehrbuch der Chemie belehren können.

Seite 216 rechnet es Recensent zu den Unmöglichkeiten Zinn in anderen Säuren, als in Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure aufzulösen. Es scheint ihm daher die Bereitung des weinsteinsauren Zinns, gegen das er zu Felde zieht, und das des weinsteinsauren Zinnoxydkali, gar nicht bekannt zu seyn. Die nähern Aufschlüsse hierüber findet er in Berzelius Chemie 1824 2 Bd. Seite 450, 454 und 455; Gmelins Chemie, 2. Bd. S. 947; Pfaff analytische Chemie, 2te Auflage 2. Bd. Seite 370.

Die auf Seite 5. S. 30 und 33 gerügten Fehler rühren von Schreib- und Druckfehlern her, denn auf Seite 5. in Zeile 27 soll es heißen, statt, das eisenblausaure Kali, das

Digitized by Google

rothe eisenblausaure Kali, Seite 30. in der 5ten Zeile statt Wasser, Alkohol, und Seite 33. in der 6ten Zeile, statt setzt vielmehr zersetzt.

Die Antwort auf die Bemerkungen zur Seite 26 über die Färbung, welche durch Galläpfeltinktur in Mineralwässern entsteht, die Eisenoxydul enthalten, findet Recensent in Herrn Prestinari's Lehre von den Reagentien Seite 340.

Uebrigens aber scheint der Recensent über das Reagiren der Gallustinktur auf das in Mineralwässern befindliche Eisen, nur so von fern etwas klingen gehört zu haben, ohne recht eigentlich zu wissen, wie sich die Sache verhalte, und wir wollen daher, um ihn aller künftigen ähnlichen Verlegenheiten zu entreißen, angeben, was er eigentlich hätte sagen sollen. Nach den bisher vorhandenen Erfahrungen kommt das Eisen in den Mineralwässern stets als kohlensaures Eisenoxydul vor. Wenn in 40000 Theilen mit Kohlensäure gesättigtem Wasser nur ein Gran kohlensaures Eisenoxydul aufgelöst ist, erfolgt noch auf den Zusatz von Gallustinktur eine schwache Purpurfarbe; über diesen Grad der Verdünnung hinaus aber verschwindet jede Reaction. Die Auflösungen der reinen Eisenoxydulsalze in luftleerem Wasser werden durch Gallustinktur weder gefällt noch gefärbt, nur einige wenige ausgenommen, so daß die Entstehung der Purpurfarbe in einer Lösung eines künstlichen Eisenoxydulsalzes im Wasser, durch Zusatz von Galläpfeltinktur, in der Anwesenheit einer sehr kleinen Menge des Sauerstoffes der atmosphärischen Luft und der daher beginnenden höheren Oxydationen erklärt werden muß, und zwar um so mehr, als eine selbst bis zur 120,000 fachen Verdünnung preparirte Eisenoxydlösung durch Gallustinktur schon schwarzblau gefärbt wird.

Die Seite 76 angegebene Anwendung des basischen salpetersauren Queckfilbers als Reagens auf Phosphorsäure, die Recensent ebenfalls nicht zu kennen scheint, wenn wir sein beigesetztes Fragezeichen anders richtig verstehen, findet er mit allen darüber bekannten Erfahrungen in Riffaut's Uebersetzung von Accum's traité pratique sur l'usage et le mode d'application de réactifs chimiques. Paris, 1819. Seite 56 und 57 deutlich abgehandelt.

Zur Seite 228 bezeichnet der Recensent die angegebene Färbung der Niederschläge der Eisenlösungen mittelst Ammoniak, oder mittelst Schwefelwasserstoff, ebenfalls mit einem Fragezeichen. Wenn er dadurch einen Zweifel über die Angabe des Joyce, hinsichtlich der Färbung der Eisenoxydulsalze durch Ammoniak ausdrücken will, so hätte er

Digitized by Google

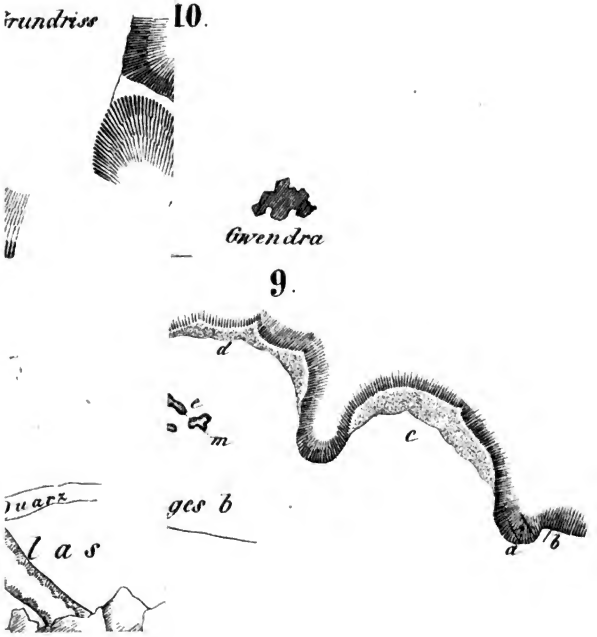
nur bedenken sollen, wie leicht hierin eine Täuschung entsteht, da der Niederschlag dieser Salze an der Luft sehr bald eine ganz andere Farbe erhält, als er ursprünglich hat. Uebrigens wird er nicht bezweifeln, daß die Eisenoxydsalze durch Ammoniak rothbraun, zuerst als basisches Salz und zuletzt als Eisenoxydhydrat gefällt werden, und eben so wird ihm bekannt seyn, daß völlig neutrale Eisenoxydulsalze durch Schwefelwasserstoff schwarz (als schweflichte) niedergeschlagen werden.

Zum Schlusse tadelt der Recensent noch die Aeußerung des Uebersetzers in der Vorrede, daß derselbe kein Werk kenne, worin die Reagentien, die einfachen chemischen Operationen und die Analysen der metallischen Mineralien so gedrängt und in einer gut geordneten Reihenfolge beschrieben sind, wie in dem Elementarbuche des Joyce und weiset auf Herrn Dr. Pfaff's Handbuch der analytischen Chemie hin; aber eben diese Hinweisung setzt es außer Zweifel, daß ihm von diesem vortrefflichen Buche nichts bekannt ist als der Titel, denn 1stens bestimmt es der rühmlich bekannte Verfasser selbst nicht zum Elementarunterricht, wie er in seiner Vorrede sagt, und 2tens ist Herrn Pfaff's Handbuch kein gedrängter Abriß, sondern ein vollständiges Werk über die analytische Chemie in 2 starken Bänden, welches nicht nur die Reagentien für mineralische Körper, sondern auch für das organische Reich und eben so die analytische Chemie der organischen und anorganischen Körper enthält, übrigens aber die metallurgische Probierkunde und Hüttenkunde gar nicht berührt, welche beide im Joyce, so viel es der Zweck des Buches erlaubt, abgehandelt sind.

Ferner wird der Studierende, welcher eine größere Ausbildung in der metallurgischen Chemie zu erhalten wünscht, in Joyce's Buche, Seite 43 auf mehrere chemische Werke hingewiesen, deren Werth allgemein anerkannt ist, und die jedem vollkommen Genüge leisten werden, in so fern man aus Büchern Unterricht schöpfen kann, denn wie Herr Dr. Pfaff selbst sehr richtig bemerkt, bekommt man die eigentliche Anleitung zur analytischen Chemie stets nur in einem Laboratorium und vor dem Probier- und Schmelzofen.

Wir bedauern übrigens, den Recensenten zum Schluß noch versichern zu müssen, daß er alle seine Gelehrsamkeit vergeblich aufgeboten hat, um Joyce mineralogische Elementar-Chemie zu verunglimpfen, da das Buch allenthalben mit Beifall aufgenommen wurde und einen sehr günstigen Absatz fand.

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Archiv
für
Bergbau und Hüttenwesen.

Siebenzehnten Bandes
Zweites Heft.

Digitized by Google

Digitized by Google

I.

Abhandlungen.

1.

Geognostisch-metallurgischer Abriß von Amerika.

Von

Herrn Baron A. von Humboldt *).

Von 571,000 Quadrat Seemeilen, welche das südliche Amerika enthält, ist der vierte Theil mit Gebirgen bedeckt, die theils als Ketten- theils als Massen-Gebirge vertheilt sind. Den übrigen Theil nehmen die Ebenen ein, welche sich in langen Zügen und mit ungleich geringeren Unterbrechungen wie die europäischen Ebenen, forterstrecken, sich allmälig erheben und, in einer Entfernung von 300 Meilen vom Meere, eine Höhe von 30 bis 170 Toisen über dem

*) Mit Genehmigung des berühmten Herrn Verfassers zusammengetragen aus dem zehnten Bande der Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent (Paris, 1825), und aus dem dritten Bande des Essai politique sur le royaume de la Nouvelle-Espagne (Paris, 1827. 2te Auflage).

Digitized by Google

Ocean erreichen. Die beträchtlichste Gebirgskette von Südamerika erstreckt sich nach der Richtung, wohin das Land die größte Ausdehnung hat, nämlich von Süden nach Norden. Sie ist nicht central, wie in Europa, auch nicht bedeutend von der Seeküste entfernt, wie der Himalaya und Hindou-Koh, sondern sie befindet sich in dem westlichsten Theile des Kontinentes, fast an den Ufern des stillen Oceans. Das Land fällt daher gegen Osten unter einem Winkel von kaum 25 Sekunden, bei einer Länge von 600 Seemeilen, gleich einer geneigten Ebene, ab.

In dem gebirgigen Theil von Südamerika unterscheidet man ein Ketten- und drei Massengebirge. Die Cordilleren lassen sich geognostisch vom Cap Pilares, auf der Westseite der Magellanischen Meerenge, bis zum Vorgebirge von Paria, gegenüber der Insel Trinidad, verfolgen. Die Benennung Anden oder Cordilleren ist jedoch für diejenige Gebirgskette, welche sich von dem östlichen Ufer des Golfes von Maracaybo bis zum Vorgebirge von Paria erstreckt, nicht gebräuchlich; sie heißt die Küsten-Gebirgskette, oder die Gebirgskette von Venezuela. Von den drei abgesonderten Massengebirgen, welche sich nicht als Zweige der Cordilleren und ihrer Fortsetzung nach Venezuela betrachten lassen, ist das eine die Sierra Nevada de Santa Marta, das zweite die Sierra de la Parime, zwischen dem 4ten und 8ten Grade nördlicher Breite, und das dritte das Gebirge Brasiliens, zwischen dem 15ten und 28sten Grade südlicher Breite. Durch diese eigenthümliche Vertheilung entstehen drei große Ebenen oder Bassins, östlich von den Anden, welche einen Raum von 420,600 Quadratmeilen, oder $\frac{2}{3}$ von ganz Südamerika einnehmen.

Zwischen der Küstengebirgskette von Venezuela und dem Massengebirge von Parime verbreiten sich die Ebenen vom Apure und vom unteren Orenocko. Zwischen dem

Digitized by Google

Massengebirge von Parime und dem von Brasilien die Ebenen des Amazonenstromes, des Rio Negro und Madeira, und zwischen dem Massengebirge von Brasilien und der südlichsten Spitze des Landes, die Ebenen des la Plata und von Patagonien. Weil das Massengebirge von Parime im spanischen Guyana, und das von Brasilien (Mines Geraes und Goyaz) sich gegen Westen nicht mit den Cordilleren von Neu Granada und Ober Peru vereinigen, so kommen die drei großen Ebenen des unteren Orenocko, des Amazonen- und des Plata-Stromes auf einer Hochebene von sehr großer Ausdehnung zusammen. Aber auch die Cordilleren senden gegen Osten ein großes Vorgebirge aus, nämlich die Sierra Nevada de Cochabamba, welches sich von dem Zusammenfluß des Madeira mit dem Praguay, nach der Richtung des Massengebirges von Brasilien oder von Mines Geraes fortzieht. Es scheint also, als wenn eine Längengebirgskette (die Anden) sich mit drei Quergebirgsketten (der Küstenkette von Venezuela, der Gebirgskette des Orenocko oder von Parime, und der von Brasilien), theils durch ein Zwischengebirge (zwischen dem See von Valencia und Tocuyo), theils durch einfache Gebirgsabfälle zu vereinigen bestrebe. Von den drei großen Ebenen — Llanos — welche da, wo die Gebirgsketten sich am nächsten kommen und Gebirgpässe bilden, mit einander zusammenhängen, sind die Llanos des unteren Orenocko und die des Platastroms, oder von Buenos-Ayres, mit Gramineen bedeckt, während die zwischen jenen beiden befindliche, die Llano des Amazonenstroms ein dichter Wald ist. Die beiden Gebirgspässe, welche sich in einem Zuge von Norden nach Süden fortziehen (quer durch die Provinzen de los Llanos, Moxos und Chiquitos) sind nackte und mit Pflanzen bewachsene Steppen.

In diesem ungeheuren Erdstrich östlich von den Anden, ist kein einziger Gebirgszug, welcher die Schneelinie er-

Digitized by Google

reichte, oder sich nur bis zur Höhe von 1400 Toisen erhöbe. Dieses Abfallen des Gebirges auf der östlichen Seite des neuen Kontinents erstreckt sich bis zum 60sten Grad nördlicher Breite, während das Gebirge auf der westlichen Seite, in der Verlängerung der Andenkette, eine Höhe von 2770 Toisen (in Mexiko, 18 Gr. 59 M. Breite) und von 1900 Toisen (Rocky Mountains, 37 bis 40 Gr. Breite) auf den höchsten Punkten erreicht. Der isolirt stehende Gebirgszug des Alleghanis Gebirges, welcher, durch seine Lage gegen Osten und durch seine Richtung, mit dem Gebirgszuge von Brasilien korrespondirt, überschreitet nicht die Höhe von 1040 Toisen *). Die hohen Berggipfel, welche den Mont Blanc an Höhe übertreffen, gehören also zur Andeskette selbst, welche sich längs dem Stillen Ocean von 55 Gr. südlicher bis 68 Gr. nördlicher Breite fortzieht. Der einzige für sich stehende Gebirgszug, welcher mit den mit Schnee bedeckten Höhen der Aequinoctial Anden an Höhe wetteifert und sich bis zu 3000 Toisen erhebt, ist die Sierra de Santa Marta. Aber sie liegt auch nicht östlich von den Cordilleren, sondern zwischen der Verlängerung von zweien ihrer Zweige, denen von Merida und Veragua. Wo sich die Cordilleren am Meere der Antillen fortziehen und die Gebirgskette von Venezuela bilden, erreichen sie auch nicht die bedeutende Höhe (von 2400 Toisen), wie auf ihrer Forterstreckung nach Chita und Merida. Betrachtet man die östlichen Gebirgsmassen, das Küstengebirge von Venezuela, das Gebirge von Parime und von Brasilien, für sich allein, so nehmen sie von Norden gegen Süden an Höhe ab.

---

*) Der höchste Punkt des Alleghanis Gebirges, der Mount-Washington in New-Hamshire (44½ Gr. Breite), ist nach der Messung des Capitain Patridge 6634 engl. Fuß hoch.
v. H.

Man würde indeß irren, wenn man die Höhe einer Gebirgskette bloß nach der Höhe beurtheilen wollte, welche ihre höchsten Punkte erreichen. Der Pic des Himalaya ist 676 Toisen höher als der Chimborazo; dieser 900 Toisen höher als der Mont Blanc, und dieser 663 Toisen höher als der Pic von Nethou (auch Anethou, oder Malahita, und östlicher Pic von Maladetta genannt, der höchste Punkt in den Pyrenäen). Diese Differenzen geben aber nicht das Verhältniß der mittleren Höhen des Himalaya Gebirges der Anden, der Alpen und der Pyrenäen, nämlich der Höhen der Gebirgsrücken, worauf sich die Pics oder auch die abgerundeten Dome erheben. Diese Gebirgsrücken und die darüber führenden Gebirgspässe sind es, welche einen genauen Maasstab zur Bestimmung der mittleren Höhe der Ketten abgeben. Wenn ich meine Messungen mit denen von Moorcroft, Webb und Hodgson, v. Saussure und Ramond vergleiche, so ergiebt sich eine mittlere Höhe für den Gebirgsrücken des Himalayagebirges (zwischen den Meridianen von 75 und 77 Graden) von 2450 Toisen, für die Anden (Peru, Quito und in Neu Granada) von 1850 Toisen, und für die Alpen und Pyrenäen von etwa gleicher Höhe für beide, nämlich von 1150 Toisen.

Wenden wir diese Betrachtungen auch auf die drei Massengebirge, östlich von den Anden an, so ergiebt sich die mittlere Höhe der Küstengebirgskette von Venezuela zu 750 Toisen, die der Sierra Parime zu 500 Toisen und die des Brasilianischen Gebirges zu 400 Toisen. Hieraus folgt, daß sich die mittlere Höhe der Gebirgsketten im östlichen Theil von Südamerika, zwischen den Tropen, zu der mittleren Höhe der Anden wie 1 zu 3 verhält. Ferner ergiebt sich aus den mitgetheilten Höhen, das mittlere Verhältniß der Gebirgsrücken zu den höchsten Erhebungen:

Digitized by Google

Bei dem Himalaya-Gebirge (30 Gr. 18 Min. nördl. Breite, und zwischen 75 Gr. 23 M. und 77 Gr. 38 M. Länge)	wie 1 : 1,6
Bei dem Andesgebirge (zwischen 5 Gr. nördl. und 2 Gr. südl. Breite)	wie 1 : 1,8
Bei den Schweitzer Alpen	wie 1 : 2,1
Bei den Pyrenäen	wie 1 : 1,5
Bei der Küsten Gebirgskette von Venezuela	wie 1 : 1,8
Bei dem Massengebirge von Parime . . .	wie 1 : 2,6
— — — Brasiliens	wie 1 : 2,3

In demjenigen Theil der Anden, welchen ich am genauesten kenne, zwischen 8 Gr. südlicher und 21 Gr. nördlicher Breite, bestehen die ungeheueren Gipfel sämmtlich aus Trachyt. Es läßt sich fast als eine allgemeine Regel annehmen, daß überall, wo sich in dieser Tropenregion die Masse des Gebirges über der Schneegränze (2300 bis 2470 Toisen) befindet, die gewöhnlich sogenannten primitiven Gebirgsarten (Granit- Gneis- oder Glimmerschiefer) verschwinden und daß die Höhen nur aus Trachyt oder Trapp-Porphyr bestehen. Von diesem Gesetz sind mir nur einige seltene Ausnahmen in den Cordilleren von Quito bekannt, wo die Nevados von Condorasto und von Cuvillan, dem trachytischen Chimborazo gegenüber, aus Glimmerschiefer bestehen, in welchem Silberglanzerz führende Gange aufsetzen.

Auf diese ganz allgemeine Uebersicht von der Struktur des südlichen Amerika, möge nun ein allgemeiner Ueberblick der verschiedenen Gebirgssysteme und der Hochebenen (Llanos) folgen.

A. Gebirgssysteme.

1. System der Cordilleres des Andes.

Unter allen Kettengebirgen auf der Erdoberfläche ist diese Gebirgskette die am mehrsten zusammenhängende, die

in der größten Längenerstreckung sich verbreitende und die Richtung von Süden nach Norden oder nach Nord Nordwesten am ununterbrochensten verfolgende. Den Polen nähert sie sich nicht gleich (dem Nordpol 22 Gr. dem Südpol 33 Gr.). Die Längenausdehnung beträgt 2800 bis 3000 Lieues (20 auf einen Grad); eine Länge, die gleich ist der Entfernung vom Cap Finisière in Galicien bis zum Nordostkap (Tschuktschoi-Noss) in Asien. Die etwas größere Hälfte dieser Kette gehört zu Südamerika, längs dessen Westküste, wenn man so sagen darf, sie fortläuft. Nördlich von den Isthmen von Cupica und Panama nimmt sie, nach einem außerordentlichen Abfall, das Ansehen eines fast centralen Gebirgsrückens an, welcher die Kontinente von Nord- und Süd-Amerika mit einander verbindet. Das niedrige Land östlich von den Anden von Guatimala und Neuspanien scheint von den Fluthen verschlungen zu seyn und bildet den Boden des Meeres der Antillen. Ueber den Parallelkreis von Florida hinaus, breitet sich das feste Land wieder von Neuem gegen Osten aus, und hier scheinen auch die Cordilleren von Durango und Neu-Mexiko, so wie das felsige Gebirge (Montagnes Rocheuses; Rocky-Mountains), welches eine Fortsetzung dieser Cordilleren ist, vom Neuen gegen Westen, nämlich nach der Seite des Stillen Oceans hin zurückgeworfen, obgleich sie noch 8 bis 10 mal so weit davon entfernt bleiben, als in der südlichen Hemisphäre.

Als die beiden äußersten Punkte der Andeskette kann man die Insel Diego Ramirez, südlich vom Cap Horn, und die Berge am Ausfluß des Mackenzie Flusses (69 Gr. Breite, 130½ Gr. Länge) ansehen, welche über 12 Gr. westlich von dem Grünsteingebirge liegen, welches unter dem Namen des Kupfergebirges (Copper Mountains) bekannt und in neueren Zeiten von dem Capitain Franklin besucht worden ist. Die kolossalen Bergspitzen St. Elias und Mount

Digitized by Google

Fairweather in Neu Norfolk, gehören eigentlich nicht zu der nördlichen Verlängerung der Andeskette, sondern zu einer parallelen Kette, (zu den Meer-Alpen der Nordwestküste), welche sich bis zur Halbinsel Californien verlängert und durch Querrücken und gebirgiges Land, zwischen dem 45 und 53sten Breitengrade, mit den Anden von Neu Mexiko (Rocky Mountains) verbunden ist.

In Südamerika, worauf die vorliegende Betrachtung sich zunächst bezieht, beträgt die mittlere Breite der Andeskette nur 18 bis 22 Lieues. Nur auf den Punkten, wo sich die Gebirgsknoten befinden, und vorzüglich wo sich die Cordilleren durch ein Vorgebirge erweitern und in mehrere fast parallele Ketten theilen, die sich in Zwischenräumen wieder vereinigen (z. B. südlich vom See Titicaca), erlangen sie eine Breite von mehr als 100 bis 120 Lieues, in einer auf ihrer Axe senkrechten Richtung. Die Anden von Südamerika begränzen, gegen Westen, die Ebenen des Orenocko, des Amazonen- und des Plata-Stromes gleich einer Felsenmauer, welche auf einer Spalte von 1300 Lieues Länge, in der Richtung von Süden nach Norden erhoben worden ist. Diese erhobene Oberfläche nimmt, zwischen den Parallelkreisen vom Cap Pilar und vom nördlichen Choco, nicht weniger als einen Flächenraum ein von 58,900 Quadratlieues.

Die Struktur der Andeskette, nämlich die Eigenthümlichkeit, mehrere fast parallele Ketten zu bilden, welche sich in den Gebirgsknoten wieder vereinigen, ist höchst merkwürdig. Unsere Karten zeigen diese Struktur nur sehr unvollkommen an, und was Condamine und Bouguer während ihres langen, auf die Hochebenen von Quito beschränkten Aufenthaltes, darüber vermuthet haben, ist von Denen, welche die ganze Andeskette nach dem Typus der Aequatorial Anden beschrieben haben, viel zu allgemein genommen und unrichtig verstanden worden. Die wahrscheinlichsten

Digitized by Google

Resultate, welche sich aus meinen eigenen Untersuchungen, und aus einer lebhaften zwanzigjährigen Korrespondenz mit den Bewohnern des damaligen Spanischen Amerika ergeben, bestehen darin, daß die Andeskette, in ihrer ganzen Erstreckung von den Felsenklippen von Diego Ramirez bis zum Isthmus von Panama, sich bald in mehr oder weniger parallele Ketten verzweigt, bald in ungeheuren Gebirgsknoten gegliedert erscheint. Es lassen sich neun solcher Knoten, folglich eben so viel Verzweigungs- und Verästungspunkte unterscheiden. Die letzteren laufen gewöhnlich in zwei Aeste aus; nur zweimal, nämlich bei dem Knoten von Huanuco, an den Quellen des Amazonen- und des Huallaga-Stromes (zwischen 10 und 11 Gr. Breite) und bei dem Knoten von Paramo de las Papas (2 Gr. Breite) an den Quellen des Magdalenen- und des Cauca-Stromes, theilen sich die Anden in drei Ketten. Die an ihren Enden fast ganz geschlossenen, mit der Axe der Cordilleren parallelen Bassins, welche von zwei Gebirgsknoten und von zwei Seitenketten begränzt werden, zeigen die Struktur der Anden auf eine sehr charakteristische Weise. Von diesen Gebirgsknoten haben einige, z. B. die von Couzco, von Loxa und von Los Pastos einen Flächeninhalt von 3300, 1500 und 1130 Quadratlieus, während andere, für den Geognosten nicht minder wichtige, nur einfache Gebirgsrücken, oder Querdämme zu bilden scheinen. Zu diesen letzteren gehören les Altos de Chisinche (40 Minuten Südbreite) und de los Robles (2 Gr. 20 Min. Nordbreite) südlich von Quito und Popayan.

Der Gebirgsknoten von Couzco, welcher in den Annalen der Peruanischen Civilisation so berühmt geworden ist, erreicht eine mittlere Höhe von 1200 bis 1400 Toisen und ist fast dreimal so groß als die ganze Schweiz. Der Gebirgskamm von Chisinche, welcher die Bassins von Tacungo und von Quito scheidet, erreicht eine absolute Höhe von

1580 Toisen und ist dabei kaum eine Meile breit. Weder in den Anden, noch in den mehrsten großen Cordilleren des alten Kontinents, zeigen sich auf den Gebirgsknoten oder Gruppen, wo sich mehrere partielle Ketten vereinigen, Berggipfel von einer solchen Höhe; auch kann man nicht als Regel annehmen, daß sich die Kette an solchen Gebirgsknoten immer am mehrsten erweitere. Theoretische Vorurtheile und falsche Höhenbestimmungen hatten die irrthümliche Ansicht herbeigeführt, daß sich die größte Masse und die höchste Erhebung des Gebirges auf den Punkten finden müßten, von welchen mehrere ansehnliche Gebirgsärme ablaufen. Man gefiel sich darin, die Kettengebirge mit Flüssen zu vergleichen, die um so mehr anschwellen, je größere Zuflüsse sie erhalten.

Im südlichen Amerika lassen sich folgende Ketten und Gebirgsknoten der Anden unterscheiden.

a. In der südlichen Hemisphäre.

1) Br. 56 Gr. 33 Min. Felsen von Diego Ramirez. Cap Horn. Die Patagonischen Anden. Reste der Felseninseln von Huaytecas und Chonos. Das Kettengebirge von Chili, gegen Osten verstärkt durch drei Vorgebirge, welche gebildet werden:

α. Durch die Sierra de Cordova (33—31 Gr. Breite).

β. : : : de Salta (27 – 23 Gr. Breite).

γ. : : : de Cochabamba und de Santa-Cruz (22—18 Gr. Breite).

2) Br. 20½ Gr. bis 19½ Gr. Gebirgsknoten von Porco und Potosi. Zwei Gebirgsketten, östlich und westlich von dem Bassin von Titicaca.

Oestliche Kette, oder Kette von la Paz und von Palca.

Westliche Kette, oder Kette von Tacua und von Arequipa.

3) Br. 15 bis 14 Gr. Gebirgsknoten von Couzco. Zwei Gebirgsketten, östlich und westlich vom Flusse Jauja; östlich durch das Vorgebirge Beni erweitert.

Digitized by Google

Oestliche Kette, oder Kette von Ocopa und Tarma.

Westliche Kette, oder Kette von Huancavelica.

4) Br. 11 bis 10½ Gr. Gebirgsknoten von Huanuco und von Pasco, berühmt durch die Bergwerke von Yauricocha und Pasco. Verästung in drei Ketten, welche durch die Bassins von Huallaga und von Haut-Moragnon getrennt sind.

Oestliche Kette, oder Kette von Pozuzu und Muyna.

Centralkette, oder Kette von Pataz und Chachapoyas.

Westliche Kette, oder Kette von Guamachuco und Caxamarca.

5) Br. 5¼ bis 3¾ Gr. Gebirgsknoten von Loxa. Zwei Gebirgsketten, östlich und westlich vom Bassin von Cuenca.

6) Br. 2 Gr. 27 Min. Gebirgsknoten von Assuay. Zwei Gebirgsketten, östlich und westlich vom Bassin von Alausi und Hambato.

Oestliche Kette, oder Kette des Cotapaxi.

Westliche Kette, oder Kette des Chimborazo.

7) Br. 40 Minuten. Gebirgsknoten (oder vielmehr Gebirgskamm) von Chissinche. Zwei Gebirgsketten, östlich und westlich vom Thale von Quito.

Oestliche Kette, oder Kette von Antisana.

Westliche Kette, oder Kette von Pichinca.

Der Aequator geht über den Gipfel von Cayambe, zur östlichen oder zur Kette von Antisana gehörend.

b. In der nördlichen Hemisphäre.

8) Br. ½ Gr. bis 1¼ Gr. Gebirgsknoten von los Pastos. Verzweigung in zwei Ketten, östlich und westlich von der Hochebene von Almaguer.

9) Br. 1 Gr. 55 Min. bis 2 Gr. 20 M. Gebirgsknoten an den Quellen des Magdalenenstromes und Gebirgskamm von los Robles. Drei Gebirgsketten, getrennt durch die Gebirgsketten des Magdalenen und Caucastromes.

Oestliche Kette, oder Kette von Timana, Suma Paz, Chita und Merida.

Digitized by Google

Centralkette, oder Kette von Guanacas, Quindiu und Erve.

Westliche Kette, mit dem Gold und Platin führenden Gebirge von Choco.

10) Br. 5½ bis 7 Gr. Gebirgsknoten in der Provinz Antioquia, in welcher sich nur die Gebirsketten von Quindiu und von Choco vereinigen, denn die östliche Kette erstreckt sich durch Vorgebirge bis Honda.

11) Br. 7 bis 9 Gr. Verzweigung des Gebirgsknotens von Antioquia in vier Gebirgsärme, nämlich:

α. von Simitarra.

β. von Caceres, Nechi und Altos de Tolu.

γ. zwischen den Flüssen St. Georg und Atrato.

δ. westlich vom Atratofluß.

Dieser letzte Gebirgsarm ist außerordentlich niedrig und hängt höchstens durch eine schwache Erhebung mit der Gebirgsgruppe des Isthmus von Panama zusammen. Die östliche Andenkette von Neu Granada, nämlich die von Suma Paz, Sierra Nevada und Merida, wird von der Sierra Nevada de Santa Marta durch die Ebenen des Rio Cesar getrennt, vereinigt sich aber durch das Gebirge von Barquesimeto und von Nirgua mit der Küstengebirgskette von Venezuela, deren höchsten Punkte Silla de Caracas, Bergantin, Turimiquiri und das Vorgebirge von Paria sind.

Unter den Bassins der Andeskette, welche wahrscheinlich eben so viel Seen oder kleine Binnen-Meere gebildet haben, besitzen die Bassins von Titicaca, von Rio Jauja und von Haut-Maragnon ein Areal von 3500, 1300 und 2400 Quadratlieues. Das erstere ist so vollständig geschlossen, daß kein Tropfen Wasser anders als durch Verdampfung verloren gehen kann. Dies ist eine Wiederholung des geschlossenen Thales von Mexiko und der zahllosen kreisförmigen Bassins, welche man auf der Mondoberfläche ent-

Digitized by Google

deckt und welche von hohen Bergen eingefaßt werden. Das Bassin von Tiahuanaco oder von Titicaca stellt sich als ein ungeheurer Alpensee dar; eine Erscheinung, die um so mehr Aufmerksamkeit verdient, als Südamerika fast gar keine Behälter von süßem Wasser besitzt, die in der trockenen Jahreszeit ausdauerten, dergleichen sich am Fuße der Europäischen Alpen befinden. Die anderen Bassins der Andeskette z. B. die von Jauja, Haut-Maragnon und von Cauca führen ihre Wasser durch natürliche Kanäle ab, welche man als eben so viele Spalten ansehen kann, welche sich bald an dem einem Ende des Bassins, bald an den Rändern und fast in der Mitte der einen Seitenkette befinden. Ich habe diese gegliederte Struktur der Anden, diese Gebirgsknoten oder Quergebirgskämme, diese lange Forterstreckung der inneren Bassins, von Ober Peru bis Salto de San Antonio in der Provinz Antioquia, besonders hervorheben müssen, weil wir in der Fortsetzung der Anden, nämlich in der Küstengebirgskette von Venezuela, dieselben Querdämme, dieselben Erscheinungen wiederfinden.

Die Verästung der Anden und aller großen Gebirgsmassen in mehrere Gebirgsketten, verdient eine besondere Betrachtung in Rücksicht der größeren oder geringeren Höhe, in welcher sich der Boden der nach der Richtung der Länge eingeschlossenen Bassins befindet. Die absoluten Höhen der drei Bassins von Titicaca, von Jauja und von Haut-Maragnon sind noch nicht gemessen; von den sechs anderen Bassins oder Längenthälern, welche gleichsam terrassenförmig gegen Norden auf einander folgen, konnte ich die Höhen in folgender Art bestimmen. Der Grund des Thales von von Cuenca, zwischen den Gebirgsknoten von Loxa und von Assuay, 1350 Toisen; das Thal von Alauss und Hambato, zwischen dem Gebirgsknoten von Assuay und dem Gebirgskamm von Chisinche 1320 T.; das Thal von Quito, östlich 1340 und westlich 1490 T.; das Bassin von Almaguer

1160 Toiſen; das Baſſin des Rio Cauca, zwiſchen den Hochebenen von Cali, Buga und Cartago 500 T., und das Thal des Magdalenenſtroms, ſogleich zwiſchen Neiva und Honda 200 T., und weiter unten zwiſchen Honda und Mompox 100 T. mittlere Höhe über dem Niveau des Meeres. Hier zeigen alſo die verſchiedenen Baſſins eine ſehr bedeutende Verflächung gegen Norden bis zum Aequator.

Verfolgen wir die Andeskette in Nordamerika bis zum nördlichen Polarmeer, ſo ſehen wir die weſtliche Gebirgskette von Neu-Granada, nach einer großen Verflächung zwiſchen den Ausflüſſen des Atrato und dem Golf von Cupica, ſich im Iſthmus von Panama wieder bis zu einer Höhe von 80 bis 100 Toiſen erheben, durch die Cordilleren von Veragua und Salamanca eine größere Ausdehnung gegen Weſten gewinnen und ſich durch die Provinz Guatimala bis in die Nähe von Mexiko verbreiten. In dieſer ganzen Erſtreckung bleibt die Gebirgskette immer in der Nähe der Küſten des Südmees. Nördlich vom Iſthmus von Tehuantepec oder von Huaſacualco, ſchon auf Mexikaniſchem Gebiete, treten die Cordilleren des centralen Amerika auf, zuerſt in der Provinz Oaxaca (Granit-Gneuß), in faſt gleicher Entfernung von beiden Oceanen, und dann zwiſchen 18½ und 21 Gr. Breite, oder zwiſchen Miſteca und den Gruben von Zimapan ſich den Oſtküſten nähernd. Faſt unter dem Parallelkreiſe der Stadt Mexiko, zwiſchen Toluca, Xalapa und Cordoba erreichen ſie ihre höchſte Höhe. Hier erheben ſich mehrere koloſſale Gipfel bis zu der Höhe von 2400 bis 2770 T. Weiter gegen Norden, wo die Gebirgskette unter dem Namen Sierra Madre bekannt iſt, bekommt ſie eine Richtung von N. 40 Gr. O. gegen San Miguel el Grande und Guanaxuato. Bei der letztgenannten Stadt (21° 0′ 15″ Breite) befinden ſich die reichſten Silbergruben der bekannten Welt, und hier nimmt die

Kette

Kette eine außerordentliche Breite ein, und theilt sich in drei Aeste.

Die östliche Kette, oder die Kette von Potosi und Texas, zieht sich gegen Charcas und Real de Catorce fort und verflächt sich nach und nach, sich nach Nordosten wendend, in dem alten Königreiche Leon, in den Provinzen Cohahuila und Texas. Eine Verlängerung dieser Kette zieht sich vom Rio Colorado de Texas, durch des Arkansas Gebiet (westlich von Arkopolis) nach dem Zusammenfluß des Mississipi und Missouri (38 Gr. 51 M. Breite). In diesen Gegenden führt sie die Namen: Ozark Gebirge *) und erreicht eine Höhe von 300 Toisen. Nach Hrn. E. James soll das Wisconsangebirge, östlich vom Mississipi (44 — 46 Gr. Breite), welches sich nordnordöstlich gegen den Superior See verlängert, wahrscheinlich eine Fortsetzung des Ozarkgebirges seyn. Der Reichthum dieses Gebirges an Metallen, charakterisirt es als eine Verlängerung des östlichen Kettengebirges von Mexiko.

Die westliche Kette, oder die Kette von Cinaloa und von Sonora, nimmt einen Theil der Provinz Guadalaxara ein, und zieht sich durch Culiacan, Arispe und durch das Gold führende Terrain von Pimeria Alta und Sonora bis zu den Ufern des Flusses Gila (33 — 34 Gr. Breite). — Diese westliche Kette scheint durch Vorgebirge gegen Westen mit den Meeralpen von Californien zusammen zu hängen.

Die Centralkette von Anahuac, welche zugleich die höchste ist, erstreckt sich zuerst von Südost nach Nordwest über Zacatecas nach Durango; alsdann von Süden nach Norden über Chihuahua nach Neu Mexiko. Sie erhält

*) Der höchste Punkt des Ozark Gebirges liegt unter 37½ Gr. Breite, zwischen den Quellen des Weißen und Osage Flußes. v. H.

Digitized by Google

nach und nach die Namen: Sierra de Acha, Sierra de los Mimbres, Sierra Verde und Sierra de las Grullas. Unter den 29—30sten Breitengrade vereinigt sie sich durch Vorgebirge mit der östlichen Kette von Texas und mit der westlichen von Sonora, so daß hier die Trennung der Ketten weit unvollkommener ist, als bei dem dreitheiligen Kettensystem der Anden in Südamerika. — Zwischen dem 33 und 38sten Breitengrade scheint sich die Centralkette in mehrere parallele Gebirgsreihen zu vertheilen, welche Verzweigung noch weiter nördlich bis zu den Rocky Mountains fortdauert. Dies Gebirge fällt nach und nach gegen Norden ab, sendet einen Arm nördlich von den Quellen des Plattestromes (42 Gr. Br.) gegen Nordosten, erlangt eine sehr große Breite zwischen den Parallelkreisen zwischen 46 und 50 Gr. Br. und verflächt sich nach und nach in dem Verhältniß, wie es sich dem Ausflusse des Mackenzie (68 Gr. Br.) nähert.

Der Theil des Mexikanischen Kettengebirges, welcher in der Silbererzführung der reichste ist, befindet sich zwischen den Parallelkreisen von Oaxaca und Cosiquiriachi ($16\frac{1}{2}$ bis 29 Gr.). In Peru finden sich die reichsten Silbergruben, die von Potosi, von Pasco und von Chota auf ungeheurer Höhe, ganz nahe an der Grenze des ewigen Schnees. Menschen, Nahrungsmittel und Thiere müssen aus der Ferne zusammengebracht werden, um diese Gruben zu bauen. Die Lage der Ortschaften auf der Hochebene, wo das Wasser das ganze Jahr hindurch gefriert und wo kein Baum wächst, ist nicht geeignet, einen anziehenden Aufenthalt zu gewähren; nur die Hoffnung zum Gewinn kann den freien Menschen veranlassen, das anmuthige Klima der Thäler zu verlassen und sich auf die Gebirgsrücken der Peruanischen Anden zu begeben. In Mexiko dagegen sind die reichsten Silbergruben, die von Guanaxuato, Zacatecas, Tasco und Real del Monte in einer mittleren Höhe

Digitized by Google

von 1700 bis 2000 Metern. Die Gruben sind mit angebauten Ländereien, mit Städten und Dörfern umgeben; Waldungen bekränzen die benachbarten Höhen und alles erleichtert die Gewinnung der unterirdischen Schätze *).

Das aufgeschwemmte Gebirge, in welchem Gold in Seifenwerken gewonnen wird, erstreckt sich noch mehrere Grade über den 29sten der Breite hinaus. Es ist eine merkwürdige Erscheinung, die Goldwäschen von Cinaloa und Sonora, eben so wie die zu Barbacoas und zu Choco, nördlich und südlich vom Isthmus von Panama, auf gleiche Weise westlich von der Centralkette, auf der dem stillen Ocean entgegengesetzten Seite abgelagert zu sehen. Die Spuren eines noch wirksamen vulkanischen Feuers, welche auf eine Erstreckung von 200 Lieues, von Pasto und Popayan bis zum Golf von Nicoya (1½ bis 6½ Gr. Br.) nicht wahrzunehmen sind, zeigen sich an den Westküsten von Guatimala (9½ bis 16 Gr. Br.) sehr häufig; sie verschwinden wieder in dem Granit-Gneisgebirge von Oaxaca, und kommen, — gegen Norden vielleicht zum letzten mal, — in der Centralkette von Anahuac (zwischen 18½ und 19½ Gr. Br.) abermals zum Vorschein, indem die Vulkane von Tuxtla, Orizaba, Popocatepetl, Toluca, Jorullo und Colima auf einer Spalte zu stehen scheinen, welche in einer Richtung von Ost Südost nach West Nordwest, sich von einem Ocean zu dem anderen verbreitet. Diese Richtung ist aber fast senkrecht auf der großen Axe der Gebirgskette von Guatimala und Anahuac.

Ueber die Höhe des Andengebirges südlich von dem Gebirgsknoten von Loxa (3 — 5 Gr. Südbr.) läßt sich noch gar nicht mit einiger Zuverläßigkeit urtheilen; aber nördlich von demselben erheben sich die Cordilleren fünf mal über der majestätischen Höhe von 2600 Toisen.

*) Essai politique sur le Royaume de la Nouv. Esp. I. 276.

In der Gruppe von Quito, von 0 bis 5 Gr. Südbr. (Chimborazo, Antisana, Cayambe, Cotopaxi, Collanes, Yliniza, Sangai, Tunguragua).

In der Gruppe von Cundinamarca, 4½ Gr. Nordbr. (Der Pic von Tolima, nördlich von den Anden von Quindiu).

In der Gruppe von Anahuac, in 18° 59′ bis 19° 12′ Br. (Popocatepetl, oder der große Vulkan von Mexiko, und der Pic von Orizaba).

Wenn man die Meeralpen, oder das Gebirge von Californien und von Neu-Norfolk als eine Verlängerung der westlichen Kette von Mexiko, der von Sonora, ansieht; oder wenn man sie als durch Vorgebirge (48 Gr. Breite) mit der Centralkette, nämlich mit den Rocky Mountains in Verbindung stehend betrachtet, so kann man zu den vorigen drei Gruppen noch hinzurechnen:

Die Gruppe im Russischen Amerika, 60 bis 70 Gr. Br. (Berg St. Elias).

Auf eine Erstreckung von 63 Breitengraden sind mir nur 12 Berggipfel der Anden bekannt, welche die Höhe von 2600 Toisen erreichen, folglich den Mont-Blanc um 140 Toisen in der Höhe übertreffen. Von diesen 12 Gipfeln liegen nur drei im Norden des Isthmus von Panama.

2. System der Sierra Nevada de Santa Marta.

Dies Massengebirge liegt zwischen zwei divergirenden Armen der Andeskette, nämlich zwischen dem Gebirgsarm von Bogota und dem des Isthmus von Panama. Es erhebt sich steil, gleich einer Feste, mitten aus den Ebenen, welche sich vom Golf von Darien und der Ausmündung des Magdalenenstroms bis zum See von Maracaybo fortzieht. Der höchste Kamm dieses Gebirges, in der Richtung von Osten nach Westen, ist nur 3 bis 4 Lieues lang, und

Digitized by Google

die höchsten Berggipfel, el Picacho und Horqueta befinden sich am westlichen Ende der Gruppe. Sie sind mit ewigem Schnee bedeckt und nur 4 Lieues vom Hafen Santa Marta (südöstlich) entfernt. Unmittelbare Höhenmessungen sind nicht vorhanden, aus Schätzungen ergiebt sich das Maximum der Höhe zu 3004 Toisen.

3. System der Küstengebirgskette von Venezuela.

Die verschiedenen Namen dieser Kette, Gebirge von Coro, von Caracas, von Bergantin, von Barcellona, von Cumana und von Paria gehören alle einer und derselben Kette an, deren mitternächtlicher Theil längs der Küste des Antillen Meeres fortläuft. Kaum bedarf es noch der wiederholten Bemerkung, daß diese 160 Lieues lange Gebirgskette eine Verlängerung der östlichen Cordilleren der Anden von Cundinamarca ist. Beide Gebirgsketten stehen unmittelbar, und nicht durch ein Quergebirge mit einander in Verbindung. Die auf den Karten bisher so unrichtig angegebenen Verbindungspunkte befinden sich zwischen Truxillo, Tocuyo und dem See von Valencia.

Alles gebirgige Land, durch welches die Küstenkette von Caracas mit den Cordilleren von Cundinamarca in Verbindung steht, war in der Mitte des sechszehnten Jahrhunderts in Europa sehr berühmt geworden. In dem Granit-Gneis nämlich, welcher zwischen dem Tocuyo und dem Yaracui-Fluß sich befindet, setzen die Gold führenden Gänge von Buria auf, und es ist hier die Kupfergrube Aroa, welche sich noch jetzt im Betriebe befindet. Die Küsten Gebirgskette von Venezuela zeigt in ihrem Centro und gegen Osten dieselben Strukturverhältnisse, wie die Anden von Peru und von Neu Granada, d. h. sie theilt sich in mehrere parallele Ketten, durch welche häufig Bassins oder Längenthäler gebildet werden. Um dies Verhalten genauer zu erfassen, muß man die Richtung und die Windungen der

Digitized by Google

Küſte von Punta Tucacas (weſtlich von Porto-Cabello) bis la Punta de la Galera auf der Inſel Trinidad ſorgfältig betrachten. Dieſe Inſel, ſo wie die Inſeln los Teſtigos, Margarita und Tortuga bilden mit dem Glimmerſchiefer der Halbinſel Araya ein und daſſelbe Gebirgsſyſtem. Das Granitgebirge, welches zwiſchen Buria, Duaca und Aroa zu Tage kommt, durchſetzt das Thal des Yaracui Fluſſes und zieht ſich an die Küſte, wo es ſich, gleich einer ununterbrochenen Mauer, von Porto Cabello bis Cap Codera verlängert. Dieſe Verlängerung iſt es, welche die nördliche Kette der Cordilleren von Venezuela (die Kette von Mariara, de la Silla und Cap Codera) bildet. An ihrem nördlichen Abhange kommen mehrere heiße Quellen aus einem grobkörnigen, ſehr regelmäßig geſchichteten Granit, und an dem ſüdlichen Abhange aus Gneis. Dieſe nördliche Kette hat die höchſten Gipfel, nicht bloß des Gebirgsſyſtems von Venezuela, ſondern auch des ganzen Südamerika, öſtlich von den Anden aufzuweiſen (Silla de Caracas 1350 Toiſen).

Vier bis fünf Lieues ſüdlich von dieſer nördlichen Kette, zieht ſich die ſüdliche Kette des Küſtengebirges, welche auch unter dem unbeſtimmten Namen: Gebirge des Inneren, bekannt iſt, in paralleler Richtung mit jener fort, von Guige, durch Cueſta de Yusma, Guacimo, die Gebirge von Guiripa, Ocumare und Panaquire, bis zur Mündung des Tuy Fluſſes. Dieſe Kette iſt ungleich niedriger als die nördliche und ſchwerlich dürfte die Sierra de Guayrima die Höhe von 1200 Toiſen erreichen.

Beide Gebirgsketten ſind durch einen Gebirgsknoten, welcher den Namen Altos de las Cocuyzas (845 Toiſen) und Higuerote (835 T.) führt, zwiſchen los Teques und la Victoria (69° 30′ und 69° 50′ Länge) mit einander verbunden. Weſtlich von dieſem Knoten iſt das Baſſin gänzlich geſchloſſen durch den See von Valencia oder durch die

Digitized by Google

Thäler von Aragua; östlich ist das Bassin von Caracas und vom Flusse Tuy. Der Grund des ersten Bassins liegt 220 bis 250 Toisen, der des zweiten 460 Toisen über dem Meere der Antillen. Das westlichste von den beiden Längenthälern ist also das tiefste, statt daß sich das Terrain in den angrenzenden Ebenen des Apure und des Orenocko von Westen nach Osten neigt.

Am Cap Codera scheint sich die Nordkette zu endigen, allein die Unterbrechung ist nur scheinbar. Gegen Osten bildet die Küste einen großen Busen, in deren tiefstem Punkt der Unare ausströmt, und die Rhede von Neu Barcellona sich befindet. Zuerst von Westen nach Osten, in dem Parallelkreise von 10° 37′, sich forterstreckend, erreicht die Küste den Parallelkreis von 10° 6′, nimmt dann aber ihre alte Richtung (10° 37′ bis 10° 44′) wieder an, und läuft in dieser Richtung bis zur westlichen Spitze der Halbinsel Araya und selbst bis zu den östlichen Enden von Paria und von der Insel Trinidad. Daraus folgt, daß die Gebirgsreihe längs der Küste der Provinzen Caracas und Barcelona, zwischen den Meridianen von 66° 32′ und von 68° 29′ als eine Verlängerung der Küstengebirgskette von Venezuela angesehen werden muß, und daß sie sich westlich mit der Sierra de Panaquire und Ocumare verbindet. Man kann daher auch sagen, daß die Südkette selbst, zwischen dem Cap Codera und Cariaco, die Küste bildet. Aber im Meridian von Cumana tritt die Nordkette wieder auf. Die Glimmerschiefer der Halbinsel Araya und von Maniquarez vereinigen sich durch den Gebirgsknoten von Meapire (von kaum 200 Toisen absoluter Höhe) in der südlichen Kette. Westlich vom Cap Codera ist es die aus primitiven Granitfelsen bestehende Nordkette, welche die höchsten Gipfel der Kette von Venezuela bildet, aber östlich von jenem Cap zeigen sich die höchsten Gipfel in der aus sekundären Kalkmassen bestehenden Südkette.

Digitized by Google

4. System der Sierra de la Parime.

Es ist ein Bedürfniß der mineralogischen Geographie, eine ganze Gebirgsmasse, welche zu einem und demselben System gehört, in einem Namen zusammen zu fassen. Der größere Theil der Sierra Parime ist, so zu sagen, vom Orenocko eingefaßt; allein das zu dem System gehörende Gebirge erstreckt sich noch weit über die Ufer des Orenocko hinaus und verlängert sich gegen Südosten zu den Ufern des Rio Negro und Rio Branco, bis an den Parallelkreis von $1\frac{1}{2}$ Gr. Nordbreite. Dies Gebirgssystem scheidet die Ebenen des Niederen Orenocko von denen des Negro- und Amazonenstromes. Es nimmt ein trapezoidisch gestaltetes Terrain ein, zwischen den Parallelkreisen von 3 und 8 Gr. und zwischen den Meridianen 61 und $70\frac{1}{2}$ Grad. Dies sind indeß nur die Gränzen der hohen Erhebungen der Gruppe; denn gegen Südosten, wo das gebirgige Land nach und nach abfällt, nähert es sich dem Aequator und dem französischen und portugiesischen Guyana.

Der Flächeninhalt, den das System von Parime einnimmt, ist neunzehn mal so groß als der der ganzen Schweiz. Und selbst wenn man die Gebirgsgruppe an den Quellen des Negro und Xié Flusses als ein für sich bestehendes, oder als ein isolirtes Gebirge mitten in der Ebene betrachten wollte; so würde die Sierra Parime (zwischen Maypures und den Quellen des Oyapock) noch immer 340 Lieues lang, und in seiner größten Breite (Felsen von Imataca, in der Nähe des Delta des Orenocko, an den Quellen des Flusses Paru) 140 Lieues breit seyn. Bei dem Gebirge von Parime, so wie bei dem Gebirge des centralen Asiens, zwischen dem Himalaya und Altai, sind die partiellen Ketten häufig unterbrochen und zeigen keinen ausdauernden Parallelismus. Aber gegen Südwesten (zwischen dem Paß von Baraguan, der Mündung des Flusses Zama und Esmeralda) zieht sich das Gebirge ganz allgemein in

der Richtung N. 70° W. fort. Eben so verhält sich eine entfernte Küste, nämlich die des portugisischen, französischen, holländischen und englischen Guyana, vom Cap Nord bis zur Mündung des Orenocko, und eben diese ist die mittlere Richtung des Laufes der Flüsse Negro und Yupura. — Absichtlich mache ich die Geognosten auf die Winkel aufmerksam, welche die speciellen Ketten in verschiedenen Gegenden von Amerika mit den Meridianen machen, denn auch in Deutschland findet man dies eigenthümliche Zusammentreffen von benachbarten Gebirgsgruppen, welche sich nach ganz anderen Richtungen forterstrecken, obgleich bei jeder Gruppe die vollständigste Uebereinstimmung in der Richtung der Ketten statt findet.

Der Boden, über welchem sich das Gebirge von Parime erhebt, ist etwas erhaben und gewölbt. Barometrische Messungen zwischen 3 und 4 Gr. Nordbreite ergaben mir die Höhe der Ebenen über dem Niveau des Meeres zu 160 bis 180 Toisen. Wenn man sich erinnert, daß am Fuße der Peruanischen Anden, zu Tomependa, in einer Entfernung von 900 Lieues vom atlantischen Meere, die Llanos des Amazonenflusses nur eine Höhe von 194 Toisen erreichen, so muß jene Höhe ziemlich bedeutend erscheinen. Vorzüglich charakterisirt sich das Gebirge von Parime aber durch das Vorwalten der Granit- und Granit-Gneis Massen, durch den gänzlichen Mangel an secundären Kalkformationen und dadurch, daß nackter Fels auf ungeheuren Erstreckungen den Boden der Savanen bildet.

5. System des Gebirges von Brasilien.

Der eigentliche gebirgigte Theil von Brasilien, dessen mittlere Höhe wenigstens 400 Toisen beträgt, ist in sehr engen Gränzen eingeschlossen, die ziemlich zwischen den 18 und 28sten Grad südlicher Breite fallen. Zwischen den Provinzen Goyaz und Mato-Grosso scheint er sich nicht über den 53sten Grad westlicher Länge vom Pariser Meri-

Digitized by Google

dian zu verbreiten. Die Hauptmasse dieses Gebirges befindet sich zwischen den Parallelkreisen von 15 und 22 Gr., den Anden von Potosi und de la Paz gegenüber, aber in einer fünf mal geringeren Höhe und selbst nicht mit der Höhe der Gebirge vom Parime, des Jura und der Auvergne zu vergleichen. Die Hauptrichtung der Brasilianischen Ketten, da wo sie eine Höhe von 4 bis 500 Toisen erreichen, ist von Süden nach Norden, oder von Süd Südwest nach Nord Nordost; aber zwischen dem 13 und 19ten Breitengrade breiten sie sich sehr gegen Westen aus, und nehmen dann zugleich immer mehr an Höhe ab. Hügelreihen ziehen sich sogar bis zur Erdenge fort, welche die Quellen des Araguay und Parana, des Topayos und des Paraguay, des Guapore und des Aguapehy von einander scheidet, im 63sten Grade der Länge.

Eine Küstenkette (Serra do Mar) erstreckt sich, fast parallel mit der Küste, nordöstlich von Janeiro mit immer abnehmender Höhe bis zum Fluß Doce und verliert sich bei Bahia (12° 58′ Breite) fast gänzlich. Nach Hrn. v. Eschwege haben die höchsten Gipfel dieser Kette kaum eine Höhe von 660 Toisen.

Westlich von der Küstenkette tritt eine andere auf, die höchste und bedeutendste von allen, die von Villarica (welche Hr. von Eschwege Serra do Espinhaço genannt hat). Diese Kette verliert sich gegen Norden zwischen Minas Novas und der südlichen Gränze der Capitainerie von Bahia, in 16 Gr. Breite. Hier bleibt sie noch 60 Lieues von der Küste bei Porto Seguro entfernt; aber südlich zwischen den Parallelkreisen von Rio Janeiro und St. Paul (22 — 23 Gr. Breite) bei dem Gebirgsknoten der Serra da Mantiqueira, nähert sie sich der Küstenkette so sehr, daß sie mit ihr zusammenkommt. Die höchste Höhe erreicht diese Kette zwischen 18 und 21 Gr. Breite; der Itambe (in der Capitania de Minaes Geraes) hat eine

Digitized by Google

Höhe von 932 Toiſen, der Itacolumi (20½ Gr. Breite) eine Höhe von 900 Toiſen.

Beide Gebirgsketten laufen faſt mit einander parallel, aber die größere (die Küſtenkette) iſt die niedrigſte. Die Hauptſtadt von Braſilien liegt da, wo beide Ketten einander am nächſten kommen, und öſtlich von der Serra de Mantiqueira, wenn nicht durch ein wirkliches Quergebirge, doch wenigſtens durch gebirgigtes Land mit einander verbunden ſind.

Früher nahm man weiter gegen Weſten noch eine Kette an; allein es iſt jetzt bekannt, daß ſich weſtlich vom Fluß San Francisco, an den Gränzen von Minaes Geraes und Goyaz nur eine kleine Gebirgsgruppe befindet, welche nur eine Höhe von 3 bis 400 Toiſen erreicht. Dieſe Gruppe, welche Hr. v. Eſchwege Serra dos Vertentes genannt hat, weil ſie die Waſſerſcheide zwiſchen dem Rio Grande oder Parana und dem Rio Tucantines macht, verlängert ſich gegen Süden über den Parana hinaus, und nähert ſich, unter 23 Gr. Breite, durch die Serra do Franca, mit der Kette von Espinhaço. Noch weiter weſtlich, unter dem Meridian von Villaboa iſt nur eine fortlaufende Hügelreihe, welche die Waſſerſcheide zwiſchen dem Araguay und Paranaiba, zwiſchen dem Topayos und Paraguay und zwiſchen dem Guaporè und Aguapehy bildet. Die Serras oder Campos Parecis, nördlich von den Städten Cuyaba und Villabella (13 bis 14 Gr. Breite und 58 bis 62½ Gr Länge) ſind ein großes, aller Vegetation beraubtes Plateau, wo die Quellen der drei großen Ströme Topayos, Madeira und Paraguay zuſammen kommen.

B. Ebenen, Llanos oder Baſſins.

Die Kräfte, durch welche die oxydirte Rinde des Erdkörpers zu Gebirgsgruppen erhoben worden iſt, haben ſich in den Landſtrichen von ungeheurer Ausdehnung öſtlich vom

Digitized by Google

Fuße der Anden, gegen das alte Continent, nicht sehr wirksam erwiesen. Diese Verflächung und dieser Zusammenhang der Ebenen ist eine um so merkwürdigere geognostische Erscheinung, als sie sonst nirgends sich über so verschiedene Breiten erstreckt. Die fünf Gebirgssysteme des östlichen Amerika, — die Gruppe von Brasilien, die Gruppe von Parime, die Küstenkette von Venezuela, die Gruppe der Antillen, die Kette der Alleghanis, — theilen diesen Theil des Festlandes in eben so viel Bassins, von denen ein einziges, — das Meer der Antillen, — unter den Meeresfluthen geblieben ist. Von Norden nach Süden, vom Polarkreise bis zur Magellanischen Meerenge, lassen sich folgende Bassins unterscheiden.

1. Das Bassin des Mississipi und von Canada.

Es liegt zwischen den Anden von Neu Mexiko, oder von Ober Louisiana und der sich gegen Norden verlängernden Kette der Alleghanis. Weil es gegen Norden eben so offen ist als gegen Süden, so könnte man es auch das Becken des Mississipi, des Missouri, des Lorenzstromes, der großen Seen von Canada, des Mackenziefluſſes, des Saskatchawin und der Küsten der Hudsonsbay nennen. Diese, fast aus lauter Savanen bestehende Ebene zwischen dem Polarmeer und dem Golf von Mexiko, hat eine Oberfläche von mehr als 270,000 Quadrat Seemeilen, oder sie ist fast so groß als ganz Europa. Gegen Westen, zwischen dem Ozark Gebirge und dem Fuß der Anden von Ober Louisiana (Rocky Mountains) erhebt sich das Bassin des Mississipi beträchtlich, zu einer großen, wüsten Hochebene. Der westlichste, den Rocky Mountains am nächsten liegende Theil, zwischen Arkansas und Padouca, ist über 450 Toisen hoch.

2. Das Bassin des Golfs von Mexiko und des Meeres der Antillen.

Eine Fortsetzung des vorigen Bassins; man könnte so-

Digitized by Google

gen, der unter dem Meere befindliche Theil desselben, zu welchem, an den Küsten von Venezuela, alles niedrige Land gehört, welches nördlich von der Küstengebirgskette und von der Sierra Nevada de Merida über dem Spiegel des Meeres geblieben ist. Man kann sich dies Bassin als ein Meer mit mehreren Zugängen vorstellen, von denen die vier größten, in einer Breite von 75 Meilen, nach der Seite von Europa hin geöffnet sind. Durch die Vertheilung der Inseln, so wie durch die am mehrsten vorgeschobenen Vorgebirge des Festlandes, entsteht eine Eintheilung in drei specielle Bassins, das nördlichste, welches schon lange unter dem Namen des Golf von Mexiko bekannt ist, das mittlere, oder das Meer von Honduras, und das südlichste, oder das Caraibische Meer. Eine besondere Aufmerksamkeit verdient die Erscheinung, daß die neueren vulkanischen Gebirgsarten an den beiden entgegengesetzten Rändern des Bassins der Antillen, gegen Osten und Westen, aber nicht gegen Süden und Norden vorkommen. Auf den kleinen Antillen zieht sich eine Gruppe von theils erloschenen, theils noch thätigen Vulkanen, von 12 bis 18 Gr.; in den Cordilleren von Guatimala und von Mexiko von 9 bis 19½ Gr. Breite fort. An dem Nordwestende des Antillenbassins sah ich die die sekundären Bildungen gegen Südost einfallen; längs den Küsten von Venezuela fallen der primitive Gneis und Glimmerschiefer gegen Nordwest ein. Basalte, Mandelsteine und Trachyte, oft von Tertiärkalk überlagert, zeigen sich nur an den östlichen und westlichen Rändern.

3. Das Bassin des Niederen Orenocko und der Ebenen von Venezuela.

Dies Bassin ist, wie die Ebenen der Lombardei, gegen Osten geöffnet. Die Gränzen desselben sind gegen Norden die Küstengebirgskette von Venezuela, gegen Westen die östlichen Cordilleren von Neu Granada, und gegen Süden die Sierra Parime. Weil sich aber die letzte Gruppe gegen

Westen nur bis zum Meridian der Cataraktten von Maypures (70° 37′ Länge) erstreckt, so bleibt auf dieser Seite eine von Norden nach Süden sich erstreckende Erdenge, durch welche die Llanos von Venezuela mit dem Bassin des Amazonen- und Negro-Stromes zusammenhängen. Das Bassin von Venezuela zerfällt daher in zwei Theile.

a. Der von Westen nach Osten sich erstreckende Theil des Bassins. Das allgemeine Abfallen ist gegen Osten und die mittlere Höhe 40 bis 50 Toisen.

b. Der von Süden nach Norden sich erstreckende Theil des Bassins. Die sehr bedeutende Breite von 100 bis 120 Lieues macht die Benennung: Erdenge, sehr unpassend, wenn man nicht im geognostischen Sinne darunter jede Verbindung von Bassins versteht, welche durch hohe Cordilleren begränzt werden.

4. Das Bassin des Rio Negro und des Amazonenstroms.

Dies ist das Central-Bassin und das größte in Süd-Amerika. Nördlich wird es durch die Gruppe von Parime und südlich durch die Gruppe von Brasilien begränzt.

a. Der von Westen nach Osten sich erstreckende Theil des Bassins. Zwischen 2 Grad nördlicher und 12 Gr. südlicher Breite und 880 Lieues lang.

b. Der von Süden nach Norden sich erstreckende Theil des Bassins. Dies ist die Zone, oder die Erdenge, durch welche, zwischen 12 und 20 Gr. Südbreite, die Ebene des Amazonenstroms mit den Pampas von Buenos-Ayres zusammenhängen.

5. Die Ebenen des la Platastromes und von Patagonien.

Sie werden begränzt durch den südwestlichen Abhang der Gebirgsgruppe von Brasilien und durch die Magellanische Meerenge, vom 20sten bis zum 35sten Grade der Breite. Diese Ebenen korrespondiren denen des Mississipi und von

Digitized by Google

Canada in der nördlichen Hemisphäre. Die westliche Seite dieser Ebene ist schon seit Jahrhunderten unter dem Namen der Pampas bekannt. Der Flächeninhalt der Pampas oder Llanos von Manso, Tucuman, Buenos-Ayres und vom östlichen Patagonien ist etwa vier mal so groß als der von ganz Frankreich. Die Anden von Chili verengen die Pampas durch die beiden Vorgebirge von Salta und von Cordova.

Ein deutliches Bild von dem Umfang der Gebirgsgruppen und von den Ebenen des südlichen Amerika, wird folgende Berechnung gewähren. Von 571,300 Quadratlieues (40 auf einen Grad) als dem Flächeninhalt von Südamerika, nehmen ein:

1. Der gebirgigte Theil

	Quadr. Lieues.	
Die Andeskette	58,900	
Die Küstengebirgskette von Venezuela	1,900	
Die Sierra Nevada de Merida . .	200	
Die Gebirgsgruppe von Parime . .	25,800	
Das Gebirgssystem von Brasilien .	27,600	
		114,400

2. Die Ebenen

	Quadr. Lieues.	
Die Llanos vom niedern Orenocko, von Meta und Guaviare	29,000	
Die Ebene des Amazonenstroms . .	260,400	
Die Pampas de la Plata und von Patagonien	135,200	
Die Ebene zwischen der östlichen Kette von Cundinamarca und der Kette von Choco	12,300	
Die Küsten-Ebenen, westlich von den Anden	20,000	456,900
		571,300

Digitized by Google

Das gebirgigte Land von Südamerika verhält sich folglich zu den Ebenen wie 1 zu 4.

Die nun folgende speciellere geognostische Uebersicht bezieht sich auf den Theil des mittägigen Amerika, nördlich vom Amazonenstrom und östlich vom Meridian der Sierra Nevada de Merida.

Richtung und Neigung der Gebirgsschichten. Relative Höhe der Formationen über der Meeresfläche.

Wir haben jetzt im Allgemeinen das Gerüst der Gebirgssysteme Südamerikas und die Gestalt der zwischen ihnen gebliebenen Ebenen betrachtet. Ein vollständiges Bild von einem Lande ist aber nur dann möglich, wenn zugleich die Natur des Terrains, die Heterogeneität der Substanzen, die Auflagerung der Felsmassen und die Richtung und Neigung der Schichten bekannt sind.

Uebersieht man die geognostische Constitution einer Gebirgskette im Agemeinen, so kann man fünf Elemente aufstellen, wornach sich die Richtung derselben bestimmen läßt.

1. Die Längenaxe der ganzen Kette.
2. Die Linie, welche die Wasserscheiden bildet (divortia aquarum).
3. Die Linie, welche die Züge der höchsten Höhenpunkte bezeichnet.
4. Die Linie, welche im horizontalen Durchschnitt zwei an einander gränzende Formationen trennt.
5. Die Linie, welche den Ablosungen der Schichtenebene folgt.

Es ist um so nothwendiger, diese Unterschiede zu machen, als wahrscheinlich auf der ganzen Erde keine Gebirgskette vorhanden ist, welche mit allen diesen Richtungslinien einen vollkommenen Parallelismus zeigte.

Wenn

Wenn es erlaubt iſt, auf die Struktur der ganzen Sierra Parime nach dem beträchtlichen, 6 Längen- und 4 Breitengrade umfaſſenden Theil derſelben, welchen ich unterſucht habe, zu ſchließen; ſo ſollte man vermuthen, daß ſie ganz aus Granit-Gneis zuſammengeſetzt iſt. Schichten von Grünſtein und von Hornblendeſchiefer habe ich zwar angetroffen, aber keine von Thonſchiefer, oder von körnigem Kalkſtein, obgleich das Vorkommen von Thonſchiefer, öſtlich von Mayppures und in der Kette von Pacaraina ſehr wahrſcheinlich iſt. Die geognoſtiſche Conſtitution der Gruppe von Parime iſt folglich noch weit einfacher als die der Braſilianiſchen Gruppe, in welcher Granit, Gneis und Glimmerſchiefer mit Thonſchiefer, Chloritſchiefer (Itacolumit), Grauwacke und Uebergangskalkſtein bedeckt ſind. Beide Gebirgsgruppen ſtimmen aber darin überein, daß ein Syſtem von ſekundären Formationen gänzlich fehlt. Nur einige Reſte von Sandſtein oder von Kieſel-Conglomeraten kommen in der einen und in der anderen vor.

In der Küſtengebirgskette von Venezuela iſt die Granitformation noch vorwaltend, aber ſie fehlt gegen Oſten, vorzüglich in der ſüdlichen Kette, wo ſich dagen ſecundäre und tertiäre Kalkbildungen in großer Menge einfinden. Geht man von dem Punkt aus, wo ſich die Küſtengebirgskette mit den Anden von Neu Granada verbindet (71½ Gr. Länge), ſo tritt zuerſt das Granitgebirge von Aroa und San Felipe, zwiſchen den Flüſſen Yaracui und Tocuyo auf. Dieſe Granitbildungen erſtrecken ſich öſtlich von den beiden Rändern des Baſſins der Thäler von Aragua, in der nördlichen Kette bis zum Cap Codera und in der ſüdlichen Kette bis zu den Gebirgen von Ocumare. Nach der Unterbrechung, welche die Küſtenkette in der Provinz Barcelona erleidet, zeigen ſich die Granitfelſen wieder auf der Inſel Margarita und in dem Iſthmus von Araya und ſetzen vielleicht bis Bocas del Drago fort. Aber öſtlich vom Meri-

dian des Cap Codera ist nur die Nordkette granitisch (Glimmerschiefer); die Südkette (Morro von Neu Barcelona, Archipel der Inseln Caracas, Cerro von Bergantin, Gegend von Cumanacoa, Cocollar und Caripe) ist gänzlich aus sekundärem Kalkstein und aus Sandstein zusammengesetzt.

Wenn man bei der Granitformation, welche hier sehr verwickelt ist, mineralogisch zwischen Granit, Gneis und Glimmerschiefer unterscheiden will, so muß man erwägen, daß der grobkörnige Granit, welcher keinen Uebergang in Gneis zeigt, nach meinen örtlichen Beobachtungen hier sehr selten ist. Eigenthümlich ist er nur dem Gebirge, welches den Nordrand des Bassins oder des Sees von Valencia bildet, denn auf den Inseln in diesem See, in dem Gebirge von Villa de Cura und in der ganzen Nordkette, zwischen den Meridianen von Victoria und Cap Codera, ist der Gneis vorwaltend, welcher zuweilen (Silla de Caracas) mit Granit wechselt, oder (zwischen Guigue und Villa de Cura, in dem Gebirge von Chacao) in Glimmerschiefer übergeht. Der Glimmerschiefer selbst ist vorwaltend auf der Halbinsel Araya und in der Gruppe von Macanao, aus welcher der westliche Theil der Insel Margareta besteht. Westlich von Maniquarez verliert der Glimmerschiefer der Halbinsel Araya nach und nach (Cerro de Chuparuparu) seinen halbmetallischen Glanz, beladet sich mit Kohle und wird Thonschiefer, sogar Alaunschiefer. Lager von körnigem Kalkstein kommen in der nördlichen primitiven Kette sehr häufig vor; aber nur im Granit und nicht im Glimmerschiefer, und dies ist sehr beachtenswerth.

Dem Granit Terrain, oder vielmehr dem Gneis-Glimmerschiefer der Südkette, ist, südlich von Villa de Cura, ein Uebergangsgebirge eingelagert, welches aus Grünstein, amphibolischem Serpentin, glimmerigem Kalkstein, grünen und kohligen Schiefern besteht. Der südlichste Rand dieses Terrains besteht aus vulkanischen Gebirgsarten. Zwischen Pa-

Digitized by Google

rapara, Ortiz und dem Cerro de Flores (9° 28′ bis 9° 34′ Br. und 70° 2′ bis 70° 15′ Länge) haben Phonolith- und Mandelstein-Bildungen, welche Pyroxen enthalten, die Schichten des Uebergangsgebirges durchbrochen. Diese vulkanischen Eruptionen zeigen sich an den Rändern des Bassins der Llanos, oder des großen Binnen-Meeres, welches einst den ganzen Raum zwischen den Cordilleren von Venezuela und von Parime einnahm. Der genaue Zusammenhang, welcher zwischen dem Terrain von Parapara und zwischen den Bildungen des Grünsteins, des amphibolischen Serpentins und der Pyroxenkrystalle enthaltenden Mandelsteine statt findet, die Gestalt der Morros von San Juan *), welche in cylindrischer Gestalt emporsteigen, und endlich die körnige Textur des von Trappfelsen umgebenen Kalksteins, sind Gegenstände, welche Aufmerksamkeit erregen.

In den Cordilleren an der Küste, östlich vom Cap Unare, in der südlichen Kette, ist überall Kalkgebirge vorwaltend. Es zieht sich bis zum Golf von Paria fort, gegenüber der Insel Trinidad, wo der Gips von Guire mit Gediegenem Schwefel vorkommt. Dies Kalkgebirge besteht aus zwei, wie es scheint sehr wesentlich verschiedenen Formationen, der von Cumanacoa und der von Caripe. Die erste schien mir, bei meinen damaligen Untersuchungen, Analogie mit dem Zechstein, die letzte mit dem Jurakalk zu haben. Schichten von quarzigem Kalkstein, welche mit Schichten von Schieferthon wechseln, bedecken den Kalkstein von Cumanacoa (Cerro del Impossibile, Turimiquiri, Cuarda de

*) Nach den neuesten Briefen von Hrn. Bousſingault sind die sonderbaren Morros von San Juan krystallinisch körniger Kalkstein, aus welchem warme Quellen entspringen. Dieser Kalkstein enthält außerordentlich große Grotten mit Stalaktiten, welche den Eingebornen früher als Wohnungen gedient zu haben scheinen. v. H.

S. Agustin), eben sowohl als den Jurakalk von Barcelona. Nach den Lagerungsverhältnissen lassen sich diese Sandsteine zu den Grünsandbildungen, oder zu dem sekundären, Braunkohlen führenden Sandstein rechnen; allein es ist erwiesen, daß der Sandstein am Abhange des Cocolar Lager im Zechstein bildet und daher ist es nicht wahrscheinlich, daß die beiden Sandsteinformationen de l'Impossibile und von Barcelona zu einer und derselben Formation gehören.

Einzelne Massen von tertiärem Terrain umgeben ohne Zweifel das Schloß und die Stadt Cumana, so wie sie auch auf der Südwestspitze der Halbinsel Araya (Cerro de la Vela und del Barigon), ferner am Cerro de Meapire bei Cariaco, zu Cabo blanco westlich von la Guayra und an dem Ufer von Porto Cabello zum Vorschein kommen. Diese Massen finden sich folglich am Fuße der beiden Abhänge der Nordkette der Cordilleren von Venezuela. Das tertiäre Gebirge besteht aus wechselnden Schichten von Kalkaglomeraten, von dichtem Kalkstein und von Thon oder Mergel, welcher Selenit und blättrigen Gips enthält.

Dies ist die geognostische Beschaffenheit des gebirgigten Theils von Venezuela, sowohl in der Gruppe von Parime, als in der Küstengebirgskette. Die Formationen der Llanos (oder des Bassins des Niederen Orenocko und des Apure) lassen sich nicht so leicht bestimmen, weil natürliche Profile durch tiefe Schluchten nicht vorhanden sind und ein Abteufen niemals statt gefunden hat. Die Formationen der Llanos sind, vom Liegenden ins Hangende gerechnet, folgende.

1. Ein Sandstein, oder ein Conglomerat aus abgerundeten Stücken von Quarz, lydischem Stein und Kieselschiefer, welche durch ein thonig eisenschüssiges, festes, braun-olivenfarbenes, zuweilen lebhaft roth gefärbtes Cement an einander gekittet sind.

2. Ein dichter Kalkstein (zwischen Timao und Cala-

Digitized by Google

bozo), welcher nach dem Bruchanschen wohl zum Jurakalk gehören könnte.

3. Abwechselnde Schichten von Mergel und blättrigem Gips (Mesa de San Diego, Ortiz, Cachipo.)

Die sekundären Formationen der Llanos von Cumana, Barcelona und Caracas nehmen einen Flächenraum von mehr als 5000 Quadratlieues ein. Dieser Zusammenhang ist um so merkwürdiger, als er, wenigstens östlich vom Meridian von Porto Cabello (70° 37'), in dem ganzen Bassin des Amazonenstroms nicht statt zu finden scheint.

Ob die Kalk- und Gips-Formationen in Venezuela, welche den östlichen Theil des Küstenkettengebirges bedecken, ganz von denjenigen in den Llanos abweichen, wie ich jetzt zu glauben geneigt bin, und zu welcher Bildung die Felsenmauer gehört, welche, unter dem Namen der Galera, den Nordrand der Steppen von Calabozo bildet, würde noch näher zu untersuchen seyn. Das Bassin der Steppen selbst, ist der Grund eines Meeres ohne Inseln, denn erst südlich vom Apure, zwischen diesem Flusse und der Meta, ganz nahe am Westrande der Sierra Parime, erheben sich einige Hügel (Monte de Parure, Galera de Sinaruco).

Den Geognosten, die aus Europa kommen, wird es auffallend seyn, außer dem Tertiärgebirge von sehr geringer Verbreitung, wenn auch nicht die gänzliche Abwesenheit, doch wenigstens nur ein höchst seltenes Vorkommen von Versteinerungen, in dem ganzen Landstrich vom Aequator bis zum Parallelkreise von 10 Gr. Nordbreite (zwischen den Meridianen der Sierra Nevada de Merida und den Küsten von Guyana) zu bemerken.

Die höchsten Höhen, bis zu welchen sich die verschiedenen Formationen erheben, nehmen in diesen Gegenden sehr regelmäßig mit ihrem relativen Alter ab. Die höchsten Höhen sind, für den Granit-Gneis (Pic de Druida in der Gruppe von Parime; Silla de Caracas in der Küstenkette)

1500 bis 1550 Toisen; für den Kalkstein von Cumanacoa (Cucurucho von Turimiquiri) 1050 T.; für den Kalkstein von Caripe (die Gebirge, welche das Plateau von Guardua de San Agustin umgeben) 750.; für den Sandstein, welcher mit dem Kalkstein von Cumanacoa wechselt (Cuchilla de Guanaguana) 550 T., und für das Tertiärgebirge (Punta Araya) 200 T. Es bedarf kaum der Bemerkung, daß in anderen Gegenden der Erdoberfläche eine große Verschiedenheit in den Verhältnissen zwischen dem Alter der Formationen und der Höhe, welche sie erreichen, statt findet, indem die sekundären Gebirge sich dort häufig über die primitiven erheben. Diese höchsten Erhebungen geben den Maaßstab für die Kräfte, welche gegen die oxydirte Rinde unseres Planeten gewirkt haben.

Noch muß ich auf die außerordentliche Regelmäßigkeit in der Richtung der Schichten aufmerksam machen, woraus hier die Gebirgsarten der verschiedenen Formationen bestehen. Meine eigenen Beobachtungen, in Verbindung mit denen, welche von einer großen Anzahl von geschickten Geognosten angestellt worden sind, geben, wie mir scheint, das Resultat: daß in keiner Hemisphäre bei den Gebirgsformationen eine allgemeine und absolute Gleichförmigkeit in der Richtung der Schichten statt findet, daß sich aber auf sehr große Erstreckungen, zuweilen auf Erdstriche von mehreren tausend Quadratlieues Flächeninhalt, die Richtung der Schichtung, — weniger die Neigung oder Senkung derselben, — als durch ein System von eigenthümlichen Kräften veranlaßt, erkennen läßt. Dieser Parallelismus (Loxodromismus) der Schichten, zeigt sich in sehr großen Entfernungen noch mitten unter speciellen Störungen und bleibt häufig im primitiven und im Uebergangsgebirge ganz gleich.

Venezuela ist eins von den Ländern wo sich der Parallelismus der Schichten des Granit-Gneis, des Glimmerschiefers und des Thonschiefers sehr bestimmt nachweisen

Digitized by Google

läßt. Die allgemeine Richtung der Schichten ist N. 50° O, und die Schichtensenkung im Allgemeinen 60 bis 70 Gr. Nordwest. Ausnahmen von diesem allgemeinen Gesetz sind in dem Granit-Gneis der Küstenkette außerordentlich selten. Die Gruppe von Parime enthält viel mehr Granit als Gneis oder als andere deutlich geschichtete Gebirgsarten, weshalb sich die Schichtenneigung hier nur an wenigen Stellen beobachten läßt, aber auch hier setzte mich die Beständigkeit in der Richtung der Schichten oft in Erstaunen. Die Hornblendeschiefer von Angostura haben eine Richtung N. 45° O., eben so wie der Gneis von Guapasoso, welcher das Bette des Atabapo bildet, und wie der Glimmerschiefer der Halbinsel Araya, obgleich die Gränzen dieser Gebirge 160 Meilen von einander entfernt sind.

Diese bewundernswürdig gleichförmige Richtung der Schichten läuft nicht vollkommen parallel mit der Längenaxe der beiden Ketten des Küstengebirges und von Parime. Die Schichten schneiden die erstere von diesen beiden Ketten gewöhnlich unter einem Winkel von 35 Graden und ihre Neigung gegen Nordwesten ist die vorzüglichste Ursache von der Dürre, welche an dem mittägigen Abhange des des Küstengebirges statt findet.

Natur der Gebirgsarten. Relatives Alter und Ueberlagerung der Formationen. Primitives, Uebergangs-, Sekundäres, Tertiäres und Vulkanisches Gebirge.

Die eben erwähnten Verhältnisse beziehen sich auf das Gebirge, so wie es nach und nach zu Tage gekommen ist. Es bleiben nun aber die Natur und das relative Alter der Formationen näher zu bestimmen. Um Thatsachen nicht mit geognostischen Meinungen zu verwechseln, werde ich die Formationen beschreiben, ohne mich auf die Eintheilung in

Primitive, Uebergangs-, Sekundäre Tertiäre und Vulkanische Formationen einzulassen, indem es mir schon zur Genugthuung gereicht, die Typen dieser Formationen in Gegenden wieder zu erkennen, wo, vor meiner Reise, noch keine Gebirgsart genannt worden ist.

1. Formationen, welche dem Granit, dem Gneis und Glimmerschiefer beigeordnet sind.

Es giebt Gegenden, wo sich die Formationen des Granites und des Gneis sehr bestimmt von einander unterscheiden lassen, und Gegenden wo die geognostischen Gränzen zwischen beiden Formationen höchst unbestimmt sind, wo Granit, Gneis und Glimmerschiefer schichtenweise mit einander wechseln, oder auch oft in einander überzugehen scheinen. Diese Wechsel und Uebergänge habe ich in der Küsten-Gebirgskette von Venezuela weniger häufig als in der Sierra Parime gefunden. In dem ersten von diesen beiden Gebirgssystemen, besonders in der Kette zunächst der Meeresküste, lassen sich nach und nach als vorwaltende Gebirgsarten von Westen nach Osten, der Granit (70 — 71 Gr. Länge), der Gneis (68½ bis 70 Gr. Länge) und der Glimmerschiefer (65¾ — 66½ Gr. Länge) erkennen; wenn man aber die geognostische Constitution des Küstengebirges und des Gebirges von Parime im Ganzen übersieht, so wird man geneigt seyn, die Formationen des Granit, des Gneis und des Glimmerschiefer, wenn nicht als eine einzige, doch als drei neben einander geordnete und innig mit einander verbundene Formationen zu betrachten. Der Urthonschiefer ist dem Glimmerschiefer, von welchem er nur eine Modifikation ist, untergeordnet. Weder im Neuen Kontinent, noch in den Pyrenäen, noch in den Alpen, macht er eine selbstständige Formation aus.

Digitized by Google

2. Formation des Thonschiefers von Malpasso.

Die Thonschieferformation von Malpasso, in der Südkette der Küsten-Cordilleren, hat nur eine sehr geringe Ausdehnung und wird von dem Gneis-Glimmerschiefer durch eine beigeordnete Serpentin- und Diorit-Formation getrennt. Sie theilt sich in zwei Ablagerungen, von denen die obere aus grünen, steatitischen Schiefern, gemengt mit Amphibol, und die untere aus bläulichschwarzen, sehr zerspaltbaren und von unzähligen Quarzgängen durchsetzten Schiefern besteht. Grauwacke, Kieselschiefer und Chiastolith habe ich darin nicht finden können. Der Kieselschiefer gehört in diesen Gegenden einer Kalkformation an, welche bald folgen wird.

3. Serpentin- und Diorit-Formation (Grünstein von Juncalito).

Eine wirkliche selbstständige Formation des Serpentins, wechselnd mit Diorit, welche sich von den Schluchten von Tucutunemo bis Juncalito ausdehnt. Der Diorit ist vorwaltend, von grünlich schwarzer Farbe, kleinkörnig, ohne Quarz, indem die Masse bloß aus kleinen Feldspathkrystallen besteht, zwischen denen sich Amphibolkrystalle befinden. An der Oberfläche überzieht sich dieser Diorit, gleich den Basalten und Doleriten, mit einer gelblichen Rinde, welche wahrscheinlich durch Verwitterung herbeigeführt wird. Der dunkelolivengrüne, auf der Bruchfläche ganz gleichartige, mit bläulichem Steatit und Amphibol gemengte Serpentin führt, wie fast alle dem Diorit und dem Serpentin beigeordneten Bildungen, Spuren von Kupfererzen. Wo der Diorit in kugelförmigen Massen den grünen Schiefern von Malpasso nahe kommt, finden sich in dem Diorit wirkliche Schichten von diesen Schiefern eingeschlossen.

Digitized by Google

4. Körniger und glimmriger Kalkstein der Morros von San Juan.

Diese Morros erheben sich mitten aus der Dioritformation wie Thürme aus Ruinen. Sie bestehen aus einem porösen, krystallinischen, ziemlich grauen Kalkstein, welcher mit Glimmerschüppchen gemengt ist und keine Versteinerungen führt. In diesem Kalkstein kommen Massen von verhärtetem, schwarzem, schiefrigem, eisenschüssigem Thon vor, welche, eben so wie die Basalte und die Amphiboliten, mit einer gelben Rinde überzogen sind. Ein dichter, Versteinerungen führender Kalkstein, ist diesem körnigen Kalkstein der Morros de San Juan angelagert.

5. Feldspath führender Sandstein von Orenocko.

Die Granit-Gneisformation der Sierra Parime wird auf einzelnen Punkten gegen Westen (zwischen Encaramada und dem Engpaß von Baraguan, so wie auf der Insel Guachaco) von einem olivenbraunen Sandstein umlagert, welcher Quarzkörner und Feldspathstücken enthält, die durch ein thoniges, sehr dichtes Bindungsmittel vereinigt sind. An den Stellen, wo dieses sehr vorwaltet, hat es einen muschligen Bruch und geht in Jaspis über. Kleine Gänge von einem braungefärbten, feinblättrigen Eisenerz durchsetzen es. Die Beimengung von Feldspath scheint darauf hinzudeuten, daß diese kleine Sandsteinformation (die einzige bisjetzt in der Sierra Parime gefundene sekundäre Formation) zum rothen Sandstein der Kohlenformation gehört. Ich habe Anstand genommen, sie mit der Sandsteinformation der Llanos zu vereinigen, indem das gleichzeitige relative Alter derselben mir nicht erwiesen zu seyn scheint.

6. Sandsteinformation der Llanos von Calabozo.

Die Schiefer, nämlich die schwarzen Thonschiefer der Halbinsel Araya verbinden das primitive, aus Granit-

Gneis und Gneis-Glimmerschiefer bestehende primitive Gebirge mit dem Uebergangsgebirge (blaue und grüne Schiefer, Diorit und Serpentin mit Amphibol gemengt, grünlich grauer körniger Kalkstein) von Malpasso, Tucutunemo und San Juan. Dem Uebergangsgebirge ist gegen Süden der Sandstein der Llanos aufgelagert, welcher keine Muschelversteinerungen führt und (Savannen von Calabozo) aus abgerundeten Stücken von Quarz, Kieselschiefer und lydischem Stein besteht, welche durch eine braune olivenfarbene eisenschüssige Thonmasse zusammengekittet sind. Es kommen darin Reste von Hölzern, großentheils von Monocotyledonen, und Massen von braunen Eisenerzen vor. Einige Schichten (Mesa de Paja) bestehen aus sehr feinen Quarzkörnern, aber Fragmente von Porphir und von Kalkstein habe ich nicht gefunden. Diese äußerst weit verbreitete Sandsteinformation, welche die Llanos des Niederen Orenocko und des Amazonenstroms bedeckt, verdient die größte Aufmerksamkeit. Dem äußeren Ansehen nach würde man sie zur Nagelfluhe, oder zu den Poudingbildungen der Molasse rechnen müssen, worin auch häufig keine Kalkreste vorkommen; allein nach den Lagerungsverhältnissen scheint sie vielmehr zum rothen Sandstein zu gehören. In keinem Fall ist sie aber mit Grauwacke zu verwechseln, welche die Hrn. Hrn. Boussingault und Rivero längs den Cordilleren von Neu Granada, welche die Steppen gegen Westen begränzen, angetroffen haben. Deuten etwa der Mangel an Fragmenten von Granit Gneis und Porphir, so wie das häufige Vorkommen von versteinertem Holz, welches zuweilen aus Dicotyledonen besteht, darauf hin, daß der Sandstein zu sehr neuen Bildungen gehört, welche die Ebene zwischen den Cordilleren von Parime und des Küstengebirges in ähnlicher Art ausgefüllt haben, wie die Molasse die Räume zwischen dem Jura und den Alpen? Ueber das Alter eines Sandsteingebirges läßt sich schwer entschei-

den, wenn mehrere Formationen gar nicht ausgebildet sind. Hr. Bouſſingault, welcher die Steppen von Venezuela ungleich ſpäter als ich bereiſet hat, hält den Sandſtein der Llanos von San Carlos, im Thale de San Antonio de Cucuta und von den Hochebenen von Barquiſimeto, Tocuyo, Merida und Truxillo für alten Kohlenſandſtein. Wahre Steinkohle kommt auch wirklich in der Nähe von Carache, ſüdweſtlich von Paramo de las Rosas vor.

Die gleichförmige und ununterbrochene, faſt horizontale Ablagerung in den ungeheuren Ebenen von Amerika, könnte wohl die Meinung anregen, daß dieſe Sandſteinbildungen den aufgeſchwemmten, oder wenigſtens den tertiären Sandſteinformationen angehören. Aber es iſt durch Beobachtungen in beiden Welttheilen hinreichend erwieſen, daß die Steppen und Wüſten eine große Anzahl von Formationen verſchiedenen Alters umfaſſen, und daß dieſe Formationen häufig zu Tage ausgehen, ohne von aufgeſchwemmten Schichten bedeckt zu ſeyn. Die Ebenen (Llanos), Steppen und Wüſten zeigen alſo nicht jene Einförmigkeit der Tertiär-Bildungen, welche man gewöhnlich vorausſetzt.

7. Formation des Dichten Kalkſteins von Cumanacoa.

Ein bläulichgrauer, dichter, faſt ganz verſteinerungsleerer und häufig von kleinen Kalkſpathgängen durchzogener Kalkſtein, bildet ſehr ſteil abfallende Berge. Die Schichten haben dieſelbe Richtung und Neigung (Punta Delgada, öſtlich von Cumana) als der Glimmerſchiefer von Araya. Wo das Kalkgebirge von Neu Andaluſien ſchroff abfällt, ſind die Schichten ſonderbar gekrümmt und gebogen. Die Farbe des Kalkſteins von Cumanacoa wechſelt von Schwarzgrau ins Bläulichweiße, auch geht die dichte zuweilen in eine körnige Textur über. Zufällige Beimengungen der Maſſe ſind ein braunes Eiſenerz, Spatheiſenſtein und ſelbſt Bergkryſtalle. Als untergeordnete Lager kommen vor:

Digitized by Google

a. Zahlreiche Schichten von Schieferthon und Mergel mit Schwefelkies (Cerro del Cuchivano, bei Cumanacoa).

b. Ein quarziger Sandstein, wechselnd mit sehr dünnen Schichen von Schieferthon (Quetepe, südlich von Cumana; Cerro del Impossibile; die Hochebene von Cocollar; Cerro de Saca Manteca, bei Catuaro; wahrscheinlich auch das Bassin von Guarda de San Agustin und Purgatorio). Aus diesem Sandstein kommen die Quellen. Gewöhnlich bedeckt er den Kalkstein von Cumanacoa, zuweilen scheint er aber demselben auch wirklich eingelagert.

c. Gips und Schwefel, im Golfo Triste auf der Küste von Paria. Das Vorkommen dieses gelblichweißen, feinkörnigen Gipses habe ich an Ort und Stelle nicht untersuchen können, und kann daher sein relatives Alter mit Gewißheit nicht angeben.

Die einzigen Versteinerungen, welche ich in dieser Kalkformation gefunden habe, sind Turbiniten und Trochiten, seitwärts Turimiquiri, in mehr als 680 Toisen Höhe, und ein 7 Zoll im Durchmesser großer Ammonit in der Montanna de Santa Maria, nordnordöstlich von Caripe. Nirgends habe ich den Kalkstein von Cumanacoa auf dem Sandstein der Llanos aufgelagert gefunden; sollte eine solche Auflagerung wirklich stattfinden, so müßte man sie beim Herabsteigen von der Hochebene von Cocollar gegen die Mesa de Amana beobachten. Auf der mittägigen Seite des Golfes von Cariaco hat die Kalkformation (Punta Delgada) wahrscheinlich, und zwar unmittelbar und ohne Zwischenschichten von einer anderen Gebirgsart, den in schwarzen Thonschiefer übergehenden Glimmerschiefer überlagert, welcher, auf der Nordseite des Golfes, in einer Tiefe von 2 bis 3 Klaftern deutlich zu erkennen ist. Die unter der See hervorkommenden heißen Quellen, so wie das Steinöl von Maniquarez, scheinen aus dem Glimmerschiefer zu kommen. So zweifelhaft das Liegende des Kalksteins von Cumanacoa

Digitized by Google

ist, so wenig zweifelhaft ist das Hangende, denn die hangenden Schichten sind:

a. Der Tertiärkalk von Cumana (bei Punta Delgada und am Cerro de Meapire).

b. Der Sandstein von Quetepe und von Turimiquiri, welcher aber wahrscheinlich zur Kalksteinformation von Cumanacoa gehört, weil er Lager in derselben bildet.

c. Der Kalkstein von Caripe, welcher der Juraformation anzugehören scheint.

8. Formation des dichten Kalksteins von Caripe.

Steigt man von Cuchilla de Guanaguana nach dem Kloster von Caripe hinab, so sieht man, wie auf die bläulichgraue Kalkformation von Cumanacoa ein anderer neuerer weißer Kalkstein folgt, welcher weiß gefärbt ist, einen ebenen oder unvollkommen muschligen Bruch hat und sehr dünne geschichtet ist. Diese Kalksteinformation, welche ich die von Caripe nennen will, schien mir identisch zu seyn:

1. mit dem Kalkstein des Morro von Barcelona und der Chimanas Inseln, welcher dünne Schichten von schwarzem Kieselschiefer (schiefrigem Jaspis), aber keine Quarzgänge enthält und beim Zerschlagen parallelepipedische Bruchstücke giebt.

2. mit dem weißlichgrauen Kalkstein, von ebenem Bruche von Tisnao, welcher den Sandstein der Llanos zu bedecken scheint.

Die Formation von Caripe wird auf der Insel Cuba (zwischen Havana und Batabano, zwischen dem Hafen Trinidad und dem Fluße Guaurabo) und auf den Caymans-Inseln ebenfalls angetroffen.

Ich habe mich bei der Mittheilung der sekundären Kalkformationen der Küstengebirgskette, aller systematischen Namen enthalten. Während meines Aufenthaltes in Amerika glaubte ich den Kalkstein von Cumanacoa für Zechstein oder

Digitized by Google

für Alpenkalkſtein, und den von Caripe für Jurakalk halten zu dürfen, und dann würde der Sandſtein von Cocollar, welcher den Kalkſtein von Cumanacoa zuweilen bedeckt, für bunten Sandſtein haben gelten können, wenn er nicht zu den oberen Schichten der Kalkformation ſelbſt gerechnet werden müßte, weil er lagerartig darin vorkommt. Allein es darf nicht befremden, daß die geognoſtiſchen Zweifel über das relative Alter des Kalkſteins, welcher die hohen Berge in den Pyrenäen, in den Apenninen (ſüdlich vom See von Perugia) und in den Schweitzer Alpen bildet, auch auf die Kalkformationen der hohen Berge in Neu Andaluſien Anwendung finden, vorzüglich weil hier in Amerika das Vorhandenſeyn des bunten Sandſteins nicht mit Beſtimmtheit nachzuweiſen iſt.

9. Sandſtein von Bergantin.

Zwiſchen Neu Barcelona und dem Cerro bel Bergantin bedeckt ein quarziger Sandſtein den (Jura) Kalkſtein von Cumanacoa. Iſt dieſer Sandſtein dem Grünſand analog, oder gehört er zum Sandſtein von Cocollar? Im erſten Fall würde daraus noch zuverſichtlicher folgen, daß die Kalkſteinbildungen von Cumanacoa und Caripe nur zwei zu derſelben Formation gehörende Ablagerungen ſind, welche mit bald quarzigen, bald ſchiefrigen Sandſteinen wechſeln.

10. Gips der Llanos von Venezuela.

Blättriger Gips, mit zahlloſen Mergellagern, findet ſich parthieenweiſe in den Steppen von Caracas und Barcelona, z. B. auf dem Plateau von San Diego, zwiſchen Ortiz und la Meſa de Paja; in der Nähe der Miſſion von Cachipo. Es ſcheint mir, daß er den (Jura) Kalk von Tisnao, welcher mit dem von Caripe übereinſtimmt, bedeckt; hier kommt er zugleich mit Nieren von Faſerkalk vor. Daß der Gips der Llanos den (Jura) Kalk der Llanos nicht bloß bedeckt, ſondern daß er darin auch eingeſchloſſen iſt, eben ſo wie der Gips vom Golfo Triſte im (Alpen) Kalkſtein von

Digitized by Google

Cumanacoa, wird dereinst unbezweifelt nachgewiesen werden. Gehören die großen Schwefelmassen, welche in den rein thonartigen Schichten der Steppen (Guayuta; Thal von San Bonifacio; Buen Pastor; Zusammenfluß des Rio Pao mit dem Orenocko) vorkommen, zu den Mergeln des Gipses von Ortiz?

11. Formation des Salzthons (mit Bitumen und Blättergips) auf der Halbinsel Araya.

Diese Formation, durch welche ohne Zweifel die Bildung des Golfes von Cariaco erleichtert ward, zeigt eine auffallende Uebereinstimmung mit dem Salzthon oder Leberstein, welcher nach meinen Beobachtungen das Steinsalz in allen Zonen begleitet. Der Thon hat eine rauchgraue Farbe, ist mit Steinöl durchdrungen, mit blättrigem und linsenförmigem Gips gemengt und wird zuweilen von kleinen Gängen von Fasergips durchsetzt. Er umschließt eckige, weniger zerreibliche Massen von schwärzlich braunem Thon, mit schiefriger, zuweilen muschliger Bruchfläche. Die eingesprengten Steinsalztheilchen sind dem bloßen Auge zum Theil nicht sichtbar. Die Lagerungsverhältnisse mit dem tertiären Gebirge sind so unbestimmt, daß sich darüber nichts entscheiden läßt. In beiden Hemisphären bieten die koordinirten Ablagerungen des Steinsalzes, des Salzthons und des Gipses gleiche Schwierigkeiten dar, weil die sehr große Unregelmäßigkeit der Bildung auf vorgegangene große Veränderungen hindeutet. Fast niemals sind sie mit selbstständigen Formationen bedeckt, wodurch die Bestimmung der Lagerungsverhältnisse sehr schwierig wird.

12. Kalk-Aglomerat von Barigon, vom Schloße von Cumana und aus der Gegend von Porto Cabello.

Eine sehr zusammengesetzte Formation, welche das Gemenge und die periodische Wiederkehr des dichten Kalksteins, des

des quarzigen Sandsteins und der Aglomerate (Kalkbreccien) zeigt, wodurch sich in allen Zonen die Tertiärformation ganz vorzüglich charakterisirt. Aus dieser Formation besteht der Schloßberg Saint Antoine, bei der Stadt Cumana, ferner die Südwestspitze der Halbinsel Araya, der Cerro Meapire, südlich von Cariaco, und die Gegend von Porto Cabello. Diese Formation enthält folgende Schichten:

1. Dichter, gewöhnlich weißlichgrauer oder gelblichweißer Kalkstein, welcher in dünnen Schichten ganz frei von Versteinerungen ist, während andere Schichten aus Carditen, Ostraciten, Pectiniten und aus Resten lithophytischer Polypen bestehen.

2. Eine Breccie, in welcher eine zahllose Menge von Seemuscheln, im Gemenge mit Quarzkörnern, durch kohlensauren Kalk zusammen gekittet ist.

3. Ein Kalksandstein mit runden, sehr feinen Quarzkörnern (Punta Arenas, westlich von Maniquarez), welcher Nieren von braunem Eisenerz eingeschlossen enthält.

4. Schichten von Mergel und Schieferthon, frei von Glimmerschüppchen, aber Selenit und Blättergips einschließend. Es schien mir, daß diese Thonlagen immer die liegendsten Schichten bilden.

Zu dieser Tertiärformation gehört auch der Kalktuff (Süßwasserbildung) der Thäler von Aragua, bei Victoria, so wie der Felsen Cabo Blanco, westlich vom Hafen de la Guayra. Ich mögte den letzteren nicht als aus Nagelfluhe bestehend ansehen, weil die Nagelfluhe abgerundete Fragmente enthält, wogegen die von Cabo Blanco gewöhnlich eckig sind und aus Gneis, Quarz und Chloritschiefer bestehen, welche durch ein kalkiges Cement mit einander verbunden sind. Dieses Cement enthält magnetischen Sand, (ohne Zweifel aus dem Meeresgrunde), Madreporen und Reste von zweischaaligen Seemuscheln.

Digitized by Google

13. Formation des Pyroxen-Mandelsteins und des Phonolith, zwischen Ortiz und Cerro de Flores.

Wenn ich die Formation des Pyroxen-Mandelsteins und des Phonolithes (Porphirschiefers) unter den Formationen von Venezuela zuletzt aufführe: so ist dies nicht geschehen, weil ich diese Gebirgsarten als die einzigen vulkanischen Ursprungs betrachte, sondern weil ihre vulkanische Bildung wahrscheinlich später als die der Tertiärformation statt gefunden hat. Dies ist ein Resultat, welches sich keinesweges aus den Beobachtungen ergiebt, welche ich am mittägigen Abhange der Küstenkette zwischen den Morros de San Juan, Paropara und den Llanos von Calabozo angestellt habe; vielmehr würden die Lokalverhältnisse an den genannten Orten eher zu der Annahme führen, daß sich die Mandelsteinbildungen von Ortiz an dem Systeme des Uebergangsgebirges (Serpentin, Diorit und schwarzen Schiefern von Malpasso) anschließen. Allein die Eruption der Trachyte durch Gebirgsarten, welche jünger sind als die Kreide, in den Euganeen und in anderen Gegenden von Europa, verbunden mit der Erscheinung, daß Fragmente von Pyroxen-Porphir, von Trachyt, Basalt und Phonolith gar nicht in den Conglomeraten angetroffen werden, denen man nur ein höheres Alter als den allerjüngsten Tertiärbildungen einräumen kann; diese Umstände machen es sehr wahrscheinlich, daß das Erscheinen der Trappgebirgsarten über der Erdoberfläche, die Wirkung einer der neuesten Revolutionen unseres Planeten, selbst auf denjenigen Punkten gewesen seyn muß, wo die Eruption aus Spalten (Gängen) im Granit-Gneis, oder im Uebergangsgebirge statt gefunden hat, welche mit sekundären und tertiären Bildungen nicht bedeckt gewesen sind.

Das kleine vulkanische Terrain von Ortiz (9° 28′ — 9° 36′ Br.) bildet das frühere Ufer des großen Bassins der

Llanos von Venezuela. Auf den Punkten, wo ich es untersuchen konnte, besteht es nur aus zwei Gebirgsarten, aus Mandelstein und Phonolith. Der Mandelstein ist graublau, voll Blasenräumen, welche Krystalle von Pyroxen und Mesotyp enthalten, und bildet aus koncentrischen Schalen zusammengesetzte Kugeln, die einen glatten Kern einschließen, welcher fast die Härte des Basaltes besitzt. Olivin und Amphibol sind nicht zu erkennen. Ehe sich der Mandelstein als eine selbstständige Gebirgsart darstellt und sich zu kleinen kegelförmigen Hügeln erhebt, scheint er mit demselben Diorit zu wechsellagern, dessen Zusammenvorkommen mit den schwarzen Schiefern und mit dem amphibolischen Serpentin oben erwähnt ward. Diese genaue Verbindung der scheinbar so verschiedenen und für den Geognosten noch immer problematischen Gebirgsarten, giebt der Gegend von Ortiz ein besonderes Interesse. Wenn die Diorit- und Mandelstein-Massen, welche uns lagerartig erscheinen, mächtige Gänge sind, so läßt es sich denken, daß sie gleichzeitig gebildet und erhoben worden sind. Wir kennen jetzt zwei Mandelsteinbildungen; die eine, und die gewöhnliche, ist der Basaltformation untergeordnet; die andere, ungleich seltenere, gehört dem Pyroxen-Porphyr (schwarzem Porphyr) an. Nach den oryktognostischen Kennzeichen würde der Mandelstein von Ortiz zu der ersten Bildung gehören, und man ist fast erstaunt, ihn nicht dem Basalt, sondern dem Phonolith *), einer so ausgezeichnet Feldspath enthaltenden Ge-

*) Es giebt Phonolithe aus dem Basaltgebiet (die am längsten bekannten) und Phonolithe aus dem Trachytgebiet (die Anden von Mexiko). Die ersteren liegen gewöhnlich auf dem Basalt, und bei diesem Zusammenvorkommen sind mir immer die ausgezeichnete Entwickelung des Feldspath und das Nichtvorhandenseyn des Pyroxen, sehr merkwürdige Erscheinungen gewesen. v. H.

Digitized by Google

birgsart, worin zwar einige Amphibolkrystalle, aber höchst selten Pyroxene und niemals Olivine vorkommen, angelagert zu finden. Der Cerro de Flores ist ein mit tafelförmigen Blöcken von grünlichgrauem Phonolith bedeckter Hügel. Der Phonolith enthält in die Länge gezogene (nicht gespaltene) Krystalle von glasigem Feldspath, ganz so wie der Phonolith des Mittelgebirges. Er ist umgeben von Pyroxen-Mandelstein, und in der Tiefe würde man ihn ohne Zweifel aus Granit-Gneis hervorkommen sehen, wie den Phonolith vom Biliner Stein in Böhmen, welcher Stücke von Gneis in seiner Masse eingehüllt enthält.

Ist in Südamerika noch eine andere, vorzugsweise mit der Benennung eines vulkanischen Gebirges zu bezeichnende Gruppe, eben so entfernt von der Andeskette, eben so weit nach Osten vorgerückt vorhanden, als die Gruppe, welche die Steppen von Calabozo begränzt? Ich bezweifle es, wenigstens für den Theil des Kontinentes nördlich vom Amazonenstrom. Bei mehreren Gelegenheiten habe ich schon darauf aufmerksam gemacht, daß die Pyroxen Porphyre, die Trachyte, die Basalte und die Laven (diese Formationen sind nach ihrem relativen Alter geordnet) in ganz Amerika, östlich von den Cordilleren, nicht anzutreffen sind. Auch in der Sierra Nevada de Merida, welche die Anden mit der Küstenkette von Venezuela verbindet, ist kein Trachyt vorhanden. Man sollte fast meinen, daß das vulkanische Feuer, nach der Bildung der primitiven Gebirge, sich im östlichen Amerika keinen Ausgang bis zu Tage habe verschaffen können. Vielleicht ist das Nichtvorhandenseyn der neuesten vulkanischen Wirkungen, die Ursache des wenigen Vorkommens und des geringen Reichthums von Silbererz führenden Gängen in jenen Gegenden. Hr. v. Eschwege hat in Brasilien einige Lager (Gänge?) von Diorit, aber weder Trachyt, noch Basalt, noch Dolorit, noch Mandelstein gefunden; er ward daher um so mehr überrascht, in der Ge-

gend von Rio Janeiro eine isolirte Phonolithmasse aus dem Gneisgebiet, in ganz ähnlicher Art wie in Böhmen, hervorgekommen zu sehen. Ich bin geneigt zu glauben, daß der Theil von Amerika, östlich von den Anden, ebenfalls thätige Vulkane aufzuweisen haben würde, wenn die Reihe der primitiven Gebirge an den Küsten von Venezuela, von Guyana und von Brasilien, durch Trachyte unterbrochen worden wäre. Die Trachyte sind es, welche durch ihr Zerrissenseyn und durch die offenen Spalten, die fortdauernde Verbindung zwischen dem Innern und der Oberfläche der Erde, welche die nothwendige Bedingung einer fortdauernden vulkanischen Thätigkeit ist, zu erhalten scheinen. Wenn man, auf der Seite von Paria, über den Granit-Gneis von Silla de Caracas, über den rothen Sandstein von Barquisimeto und Tocuyo, über die Schiefergebirge der Sierra Nevada de Merida und über die östlichen Cordilleren von Cundinamarca, nach Popayan und Pasto eine Linie zieht und den Strich nach Westen und Südwesten nimmt; so findet man in der Nähe dieser beiden Städte die ersten, noch jetzt thätigen Vulkane der Anden, welche zugleich die nördlichsten in ganz Südamerika sind. Und diese Cratere treten da auf, wo in einer Entfernung von 18 bis 25 Lieues von den jetzigen Küsten des Stillen Oceans, Trachyte in den Cordilleren vorkommen. Diese fortdauernde, oder wenigstens in sehr kurzen Zeiträumen sich wieder erneuernde Verbindung zwischen der Atmosphäre und dem Innern der Erde, hat sich nur längs der ungeheuren Spalte erhalten, über welcher die Cordilleren erhoben worden sind. Dennoch zeigen sich die unterirdischen vulkanischen Kräfte im östlichen Amerika nicht weniger thätig, indem sie den Erdstrich von der Küstenkette von Venezuela und von der Gruppe von Parime erschüttern. Bei der Beschreibung des großen Erdbebens von Caracas, am 26. März 1812, habe ich der Detonationen erwähnt, welche in dem durchaus granitischen

Digitized by Google

Gebirge des Orenocko zu verschiedenen Zeiten gehört wurden. Die elastischen Dämpfe, welche den Erdboden erschüttern, die noch jetzt bestehende Thätigkeit der Vulkane, die heißen und schwefligten Quellen, welche zuweilen Flußsäure enthalten, das Vorkommen von Asphalt und Naphta in primitiven Gebirgen, dies alles sind Erscheinungen, welche unsere Aufmerksamkeit auf das Innere unseres Planeten hinlenken.

Ich habe die geognostischen Verhältnisse in Südamerika mit Vollständigkeit entwickeln zu müssen geglaubt, theils weil es an sich Interesse gewährt, die Gebirgsformationen in den Aequinoxialgegenden näher kennen zu lernen, theils weil man in neueren Zeiten in Europa große Anstrengungen gemacht hat, die Erzgruben in den Cordilleren von Columbia, Mexiko, Chili und Buenos-Ayres wieder aufzunehmen und dem Bergbau eine größere Ausdehnung zu verschaffen. Aber die praktische Kunst des Bergmannes ist ganz von den Fortschritten der Geognosie abhängig, und mehrere Millionen Piaster würden in dem Aequinoxial-Amerika nicht verschwendet worden seyn, wenn die Versucharbeiten nicht ohne alle Kenntniß der Gebirgsformationen und der Lagerungsverhältnisse geführt worden wären. Heut zu Tage sind es aber nicht die edlen und kostbaren Metalle allein, welche die Aufmerksamkeit der Bergwerks-Compagnien auf sich ziehen dürfen; sondern die Anwendung von Maschinen, besonders in den Gegenden, denen es an Holz fehlt, oder wo der Transport desselben sehr kostbar seyn würde, macht es auch nothwendig, Stein- und Braunkohlen aufzusuchen. Deshalb wird die genaue Kenntniß des rothen oder des Steinkohlen-Sandsteins, des Quadersandsteins und der Molasse (der tertiären Braunkohlenformation), welche häufig mit Basalt und Dolerit bedeckt ist, außerordentlich wichtig. Einem eben erst aus Europa gekommenen

Digitized by Google

Bergmann würde es schwer seyn, sich in einem Lande, wo ihn ganz fremdartige Gegenstände umgeben und wo ungeheure Flächen von einer und derselben Formation bedeckt werden, zu orientiren. Die Anleitung welche ich hier gegeben habe, wird jenes Hinderniß vermindern.

Die Republik Columbien, in ihren jetzigen Gränzen, bietet dem unternehmenden Bergmann ein ungeheures Feld dar. Gold, Platin, Silber, Queckſilber, Kupfer, Steinſalz, Schwefel und Alaun können Gegenſtände der wichtigſten Gewinnung werden. Schon vor den neueren politiſchen Ereigniſſen, war die Goldproduktion jährlich bis zu 4700 Kilogrammen (20,600 Caſtilianiſchen Marken) geſtiegen. Dies iſt faſt die Hälfte des ganzen Erzeugniſſes vom Spaniſchen Amerika, und eine Quantität, welche auf die veränderlichen Werthverhältniſſe des Goldes zum Silber einen um ſo größeren Einfluß äußert, als die Gewinnung des Goldes in Braſilien, ſeit 40 Jahren, auf eine ganz außerordentliche Weiſe abgenommen hat. Der Fünfte (eine Abgabe welche der Staat vom Waſchgolde erhebt), welcher in der Capitania von Minas Geraes in den Jahren 1756, 1761 und 1767 noch 118, 102 und 85 Arroben Gold (1 Arrobe = 14,6 Kilogramm) betrug, war, nach den Angaben des Hrn. v. Eſchwege, in den Jahren 1800, 1813 und 1818, bis zu 30, 20 und 9 Arroben (eine Goldarrobe hat zu Rio Janeiro einen Werth von 15,000 Cruzaden) geſunken. Man kann alſo annehmen, daß in der Mitte des 18ten Jahrhunderts, wo die Goldwäſchen ſich im höchſten Flor befanden, eine Gewinnung von 6600 Kilogrammen jährlich ſtatt fand, welche in der neueſten Zeit, von 1817 bis 1820, bis auf wenigſtens 600 Kilogr. herabgekommen iſt. In der Provinz St. Paul findet gar keine Goldgewinnung mehr ſtatt; in der Provinz Goyaz betrug ſie im Jahr 1793 noch 803 Kilogr., im Jahr 1819 kaum 75 Kilogr. In der Provinz Mato Groſſo iſt ſie faſt Null, ſo daß Hr. v. Eſch-

Digitized by Google

wege den Werth der ganzen Goldproduktion von Brasilien nicht über 600,000 Cruzaden (584 Kilogr.) anschlägt. Ich muß auf diese bestimmten Angaben ein Gewicht legen, weil man die verschiedenen Perioden des Reichthums und der geringen Ergiebigkeit der Brasilianischen Goldwäschen, noch so häufig mit einander verwechselt, daß sich in allen Schriften über den Handel mit edlen Metallen noch die irrige Angabe findet, daß das Portugiesische Amerika jährlich eine Menge Goldes von 4 Millionen Piastern an Werth, d. h. 5800 Kilogr. Gold, nach Europa sende *).

*) Die Goldproduktion Brasiliens hat sich mit einer so außerordentlichen Schnelligkeit und, man mögte sagen, ohne daß Europa davon Kunde erhielt, verändert, daß es überraschen muß, daß diese Verminderung auf den Handel und auf den relativen Werth des Goldes zum Silber keinen größeren Einfluß gehabt hat. Die neuen Entdeckungen der Goldseifenwerke im Ural, auf der Gränze von Europa und Asien, versprechen zwar einen Ersatz des im Westen erlittenen Verlustes; allein diese Veränderungen in den Geburtsorten des Goldes äußern einen nicht minder wichtigen Einfluß auf die Verhältnisse der Staaten zu einander, als die Veränderungen in der Quantität der Goldproduktion überhaupt. Es ist hier nicht der Ort, auf eine nähere Erörterung dieser Einflüsse einzugehen, sondern ich beschränke mich auf die Angabe der numerischen Verhältnisse.

Die glänzendste Periode für die Brasilianischen Goldwäschen fällt in den Zeitraum von 1752 bis 1761. Ich habe mit großer Sorgfalt die Angaben aus Bouillon — Report for the House of Commons, mit den Nachrichten welche Hr. v. Eschwege mir mitgetheilt hat, zusammengestellt, woraus sich ergiebt, daß der Fünfte im Durchschnitt jährlich betragen hat, in den Jahren:

1752 — 1762	. . .	104 Arrobes
1763 — 1773	. . .	90 —
1774 — 1784	. . .	69 —

Digitized by Google

Wenn im kommerciellen Verkehr, das in der Republik Columbien gewonnene Gold in Körnern und als Goldstaub,

---

1785 — 1794	. . .	45	Arrobes
1800 — 1810	. . .	28	—
1811 — 1817	. . .	21	—
1818 — 1820	. . .	6	—

Diese Zahlen können indeß nur das Verhältniß angeben, in welchem sich die Goldproduktion Brasiliens von 1752 bis auf die neueste Zeit vermindert hat; sie dienen nicht dazu, die absolute Quantität des gewonnenen Goldes auszumitteln, weil sich daraus nur diejenige Menge Goldes ergiebt, von welcher der Fünfte wirklich entrichtet ist. Kann man also in dem Zeitraum von 1752—1762, die in Brasilien gewonnene Quantität Goldes, von welcher der Fünfte entrichtet ward, im Durchschnitt zu 104.5 = 520 Arrobas = 7592 Kilogr. annehmen; so hat die Produktion in dem Zeitraum von 1800 bis 1810 im Durchschnitt nur 28.5 = 140 Arrobas = 2044 Kilogr., und in dem Zeitraum von 1818 bis 1820 nur 6.5 = 30 Arrobas = 438 Kilogr. betragen. Zu diesen Summen müssen jedoch noch diejenigen Quantitäten hinzugerechnet werden, von denen die Abgabe an den Staat nicht entrichtet ist. Für die verschiedenen Zeitperioden ist die Summe des auf unerlaubte Weise gewonnenen Goldes ohne Zweifel sehr verschieden gewesen, und mit einiger Wahrscheinlichkeit gar nicht auszumitteln. Für den Zeitraum von 1800 bis 1810 schlägt Hr. v. Eschwege diese unerlaubte Goldgewinnung auf $\frac{1}{5}$ an, so daß die wirkliche Goldproduktion Brasiliens in dem gedachten Zeitraum noch 3700 Kilogramm betragen hat, während sie jetzt, wie oben gezeigt worden, nicht mehr als 584 Kilogramm beträgt.

In dem Augenblick, wo der Ertrag aus den Brasilianischen Goldwäschen so ungemein gesunken ist, haben sich neue Goldschätze, fast auf der Gränze von Europa und Asien, aufgethan. Von der Mitte des achtzehnten bis zur Mitte des neunzehnten Jahrhunderts, waren die Goldbergwerke von Be-

Digitized by Google

auch dem Werthe nach die übrigen Metalle überwiegt, so verdienen diese doch nicht minder die Aufmerksamkeit der

---

rosow bei Jekatarinenburg die einzigen berühmten Gruben des Urals. Aber im Jahr 1814 entdeckte der Staatsrath v. Schlenew die Gold und Platin führende Ablagerung eines Seiffengebirges von ganz außerordentlicher Ausdehnung. In diesem Gebirge sind, am linken Ufer der Melkowka, in den Jahren 1814 bis 1816 (durch das Verwaschen von 1,602,184 Poud Seiffengebirge) 6 Poud 26 Pfund reines Gold, und 20 Pfund 82 Solotnik Silber (1 Poud = 40 Pfund; 1 Pfund = 96 Solotnik. Ein Poud = 16,38 Kilogr.) gewonnen worden. Bald darauf ward die Seiffengebirgsablagerung auch auf dem rechten Ufer der Melkowka und bei Tscheremschanka aufgefunden. Jetzt ist diese Metallführende Ablagerung von Werchoturin bis zum Flusse Ural, nämlich von der Schmelzhütte von Bogislow bis zur Grube Polkow am Oui, in einer Längenerstreckung von 1000 Werst (von denen 105 auf 1 Grad des Aequators gehen) bekannt. Es ist vorzüglich in der Gegend zwischen Nischni Tagilskoi und Kuschtymskoi, wo 100 Poud Seiffengebirge 5 Solotnik Gold geben. Im Jahre 1823 wurden längs der ganzen Kette des Ural 20,686,000 Poud Goldführendes Gebirge verwaschen, und daraus 112 Poud 23 Pfund, oder 1845 Kilogramm Gold gewonnen. Die Gewinnung im Jahr 1824 wird zu 286 Poud, oder zu 4700 Kilogramm Gold angegeben. Dies ist eben so viel als das ganze Königreich Neu-Granada, vor dem Unabhängigkeitskriege, lieferte, wie die Wäschen von Choco mit der größten Lebhaftigkeit betrieben wurden, und fast noch einmal so viel als die Goldproduction von Chili. Man beschäftigte am Ural 11,500 Arbeiter, großentheils Kinder. — Vor der Entdeckung des Hrn. v. Schlenew lieferten die sämmtlichen Goldbergwerke am Ural, nach Herrman, 20 Poud, oder 328 Kilogramm. Wenn die Goldproduction der Gruben von Kolivan und Nertschinsk zu 22 Poud 34 Pfund angenommen wird, so bestand, im Jahr 1810, die Summe des im Europäischen und

Digitized by Google

Regierung und der Landesbewohner. Die Silbergruben von St. Anna, von Maeta, von Santo Christo, las Laxas, Pamplona, Sapo und la Vega de Supia, berechtigen zu großen Erwartungen. Der leichte und schnelle Verkehr zwischen den Küsten von Columbien und Europa, giebt auch den Kupfererzgruben von Venezuela und Neu Granada Interesse. Die Metalle sind eine Handelswaare, welche einen Theil des kommerciellen Reichthums eines Staates ausmachen, und ihre Gewinnung belebt die Industrie in den ödesten und gebirgigtsten Gegenden.

---

asiatischen Rußland gewonnenen Goldes, im mittleren Durchschnitt aus 40 Poud, oder aus 656 Kilogramm.

In den Wäschen von Slatouft wurden, an demselben Tage, Stücken Gold von 5, 9 und 16 Pfund schwer gefunden. Seit dem Jahr 1819 hatten die Uralischen Goldwäscher angefangen in den Gruben von Neiwin Körner von weißem Golde, dessen Natur unbekannt war, besonders auszuhalten. Man schickte sie im Jahr 1822 nach Jekaterinenburg, allein die dort damit angestellten Versuche hatten keinen Erfolg und man fand kein Platin darin. Diese wichtige Entdeckung ward erst im Jahr 1823 durch den Hrn. Lubarsky in Petersburg gemacht. Dieser Chemiker fand darin, außer dem Platin, auch noch Osmium und Iridium. Palladium hatte er nicht daraus erhalten. — Hr. Laugier zu Paris, dem ich die Körner mittheilte, welche ich von Hrn. Baron v. Schilling erhalten habe, hat Hrn. Lubarsky's Versuche vollkommen bestätigt. — Der Staats- und Finanz-Minister Hr. v. Cancrin, welcher lebhaft und verdienstlichst mit Benutzung des neu entdeckten Uralischen Platins beschäftigt ist, schreibt mir unterm $\frac{15}{27}$ August 1827: „Der Reichthum des Uralgebirges an Platina, ist in seinem nördlichen Theile nichts weniger als unbedeutend, und noch kürzlich wurde auf den Demidoffschen Bergwerken ein gediegenes Stück von $10\frac{44}{96}$ russischen Pfunden gefunden. Sein specifisches Gewicht überstieg etwas 16.“ v. H.

Die nun folgenden speciellen Uebersichten der Metall-Produktion von Amerika beziehen sich auf die sämmtlichen Spanischen Colonien, Neu-Spanien, Peru, Chili, Buenos-Ayres und Neu-Granada.

Das Königreich Neu Spanien, in seinen jetzigen Gränzen, enthält mehr als 500 Gruben-Reviere oder Punkte, die durch den Bergbau berühmt geworden sind, und an diesen 500 Punkten wahrscheinlich nahe an 3000 Gruben, wenn man unter dem Worte: Grube, unterirdische Arbeiten zur Bebauung einer oder mehrerer Erzlagerstätten versteht, die mit einander in Verbindung stehen. Diese Gruben und Gruben-Reviere sind in 37 Bergdistrikten (Diputaciones de mineria) in den 12 Intendanzen von Neu Spanien vertheilt. In dem folgenden General-Tableau über die Bergwerke von Neu Spanien verdanke ich die Materialien zum Theil dem Don Fausto d'Elhuyar.

I. Intendanz von Guanaxuato. (Von 20° 55′ bis 21° 30′ Nordbr. und von 102° 30′ bis 103° 45′ westl. Länge.) Darin nur 1 Bergdistrikt, nämlich der von Guanaxuato.

Bergreviere. Guanaxuato. Villalpando. Monte de San Nicolas. Santa Rosa. Obexera. Santa Ana. San Antonio de las Minas. Comanja. Capulin. Comanjilla. Gigante. San Luis de la Paz. San Rafael de los Lobos. Durasno. San Juan de la Chica. Rincon de Centeno. San Pedro de los Pozos. Palmar de Vega. San Miguel el Grane. San Felipe.

II. Intendanz von Zacatecas. (Von 22° 20′ bis 24° 33′ Nordbr. und von 103° 12′ bis 105° 9′ westl. Länge.) Darin Bergdistrikte:

2. Zacatecas. 3. Sombrerete. 4. Fresnillo. 5. Sierra de Pinos.

Bergreviere. Zacatecas. Guadalupe de Veta Grande. San Juan Baptista de Panuco. La Blanca. Sombrerete.

Digitized by Google

Madrono San Pantaleon de la Noria. Fresnillo. San Demetrio de los Plateros. Cerro de Santiago. Sierra de Pinos. La Sauceda. Mazapil.

III. Intendanz von San Luis Potosi. (Von 22° 1′ bis 27° 11′ Nordbr. und von 100° 35′ bis 103° 20′ westl. Länge.) Darin Bergdistrikte:

6. Catorce. 7. San Luis Potosi. 8. Charcas. 9. Ojocaliente. 10. San Nicolas de Croix.

Bergreviere. La Purissima Concepcion de Alamos de Catorce. Matehuala. Cerro del Potosi. San Martin Bernalejo. Sierra negra. Tule. San Martin. Santa Maria de las Charcas. Ramos. Ojocaliente. Cerro de San Pedro. Matanzillas. San Carlos de Vallecillo. San Antonio de Yguana. Santiago de las Sabinas. Monterey. Jesus de Rio Blanco. Las Salinas. Boca de Leones. Nicolas de Croix. Borbon. San Joseph Tamaulipan. Nuestra Senora de Guadalupe de Sihue. La Purissima Concepcion de Revillagigedo. El Venado. Tapona. Guadalcazar.

IV. Intendanz von Meriko. (Von 18° 10′ bis 21° 30′ nördl. Br. und von 100° 12′ bis 103° 25′ westl. Länge.) Darin Bergdistrikte:

11. Pachuca. 12. El Doctor. 13. Zimapan. 14. Tasco. 15. Zacualpan. 16. Sultepec. 17. Temascaltepec.

Bergreviere. Pachuca. Real del Monte. Meran. Atolonilco el Chico. Atolonilco el Grande. Zimapan. Lomo del Toro. Xacala. San Joseph del Oro. Verdozas. Capula. Santa Rosa. El Potosi. Las Plomosas. El Doctor. Las Alpujarras. El Pinal oder los Amotes. Huascazoluya. San Miguel del Rio Blanco. Las Aguas. Maconi. San Christobal. Cardonal. Juchitlan el Grande. San Joseph del Obraje Viejo. Cerro Blanco. Cerro del Sotolar. San Francisco Xichu. Jesus Maria de la Targea. Coronilla, oder la

Purissima Concepcion de Tetela del Rio. Tepantitlan. San Vicente. Tehuilotepec. Coscallan. Haucingo. Huautla. Sochipala. Tetlilco. San Estaban. Real del Limon. San Geronimo. Temascaltepec. Real de Ariba. La Albarrada. Yxtapa. Ocotepec. Chalchitepec. Zacualpan. Tecicapan. Chontalpa. Santa Cruz de Azulaques. Sultepec. Juluapa. Papaloapa. Los Ocotes. Capulatengo. Alcozauca. Totomitxtlahuaca.

V. Intendanz von Guadalaxara. (Von 19° 0′ bis 23° 12′ Nordbr. und von 103° 30′ bis 108° 0′ westl. Länge.) Darin Bergdistrikte:

18. Bolanos. 19. Asientos de Ibarra. 20. Hostotipaquillo.

Bergreviere. Bolanos. Xalpa. San Joseph de Guichichila. Santa Maria de Guadalupe, oder de la Yesca. Asientos de Ibarra. San Nicolas de los Angeles. La Ballena. Talpan. Hostotipaquillo. Copala. Guaxacatan. Amaxac. Limon. Tepanteria. Jocotan. Tecomatan. Ahuacatancillo. Guilotitan. Platanarito. Santo Domingo. Juchipila. Mezquital. Xalpa. San Joseph Tepostitlan. Guachinango. San Nicolas del Roxo. Amatlan. Natividad. San Joaquin. Santissima Trinidad de Pozole. Tule. Motage. Frontel. Los Aillones. Eztlan. Posession. La Serranilla. Aquitapilco. Eliso. Chimaltitan. Santa Fe. San Rafael. San Pedro. Analco. Santa Cruz de los Flores.

VI. Intendanz von Durango. (Von 23° 55′ bis 29° 5′ Nordbreite, und von 104° 40′ bis 110° 0′ westl. Länge.) Darin Bergdistrikte:

21. Chihuahua. 22. Parral. 23. Guarisamey. 24. Cosiguiriachi. 25. Batopilas.

Bergreviere. San Pedro de Batopilas. Uruachi. Cajurichi. Nuestra Senora de Loreto. San Joaquin de los Arrieros. El Oro de Topago. San Juan Nepomuceno. Nuestra Senora del Monserrate del Zapote. Uriquillo. San

Auguſtin. Nueſtra Senora del Monſerrate de Urique. Guariſamey. San Vicente. Guadalupe. Gavilanes. San Antonio de las Ventanas. San Dimas. San Joſeph de Tayoltita. Coſiguiriachi. Rio de San Pedro. Chihuahua el viejo. San Juan de la Cieneguilla. Maguarichi. Caxurichi. San Joſe del Parral. Indehè. Los Sauces. Nueſtra Senora de la Merced del Oro. Real de Todos Santos. San Francisco del Oro. Santa Barbara. San Pedro. Huejoquilla. Los Penoles. La Cadena. Cuencamè. San Nicolas de Yervabuena. La Concepcion. Santa Maria de las Nieves. Chalchihuites. Santa Catalina. S. Miguel del Mezquital. Nueſtra Senora de los Dolores del Orito. San Juan del Rio. San Lucas. Panuco. Avinito. San Francisco de la Silla. Texamen. Nueſtra Senora de Guadalupe de Texame. San Miguel de Conero. Sianori. Canelas. Las Meſas. Sabatinipa, oder Matabacas. Topia. San Rafael de las Flores. El Alacran. La Lagartija. San Ramon. Santiago de Mapimi.

VII. Intendanz von Sonora. (Zwiſchen 23° 15′ und 31° 20′ Nordbreite, und von 107° 45′ bis 113° 20′ weſtl. Länge.) Darin Bergdiſtrikte:

26. Alamos. 27. Copala. 28. Coſala. 29. San Francisco Xavier de la Huerta. 30. Guadalupe de la Puerta. 31. Santiſſima Trinidad de Penna Blanca. 32. San Francisco Xavier de Aliſos.

Bergreviere. San Joſeph de Copala. Real del Roſaria. Plomoſas. Santa Roſa, oder las Adjuntas. Apomas. San Nicolas de Panuco. Santa Rita. Trancito. Charcas. Limon. Santa Roſa de las Lagunas. Tocuiſtita. Corpus. Reyes. Coſala. Palo Blanco. El Caxon. Santiago de los Caballeros. San Antonio de Aliſos. San Roque. Tabahueto. Morotal. Los Molinos. Surutato. Los Carcamos. San Juan Nepomucens. Bacatopa. Loreto.

Digitized by Google

Tenoriba. Aguacalienté. Monſerrate. Sivirijoa. Baroyeca. Yecorato. Zataque. Cerro colorado. Los Alamos. Guadalupe. Rio Chico. La Concepcion de Haygamè. Santiſſima Trinidad. La Ventana, oder Guadalupe. Saracachi. San Antonio de la Huerta. San Francisco Xavier. Hoſtimuri. Quiſuani. El Aguage. Higane. San Joſe de Gracia. El Gabilan. El Populo. San Antonio. Todos Santos. El Carizal. Nacatabori. Racuach. S. Ildefonſo de Cieneguilla. San Lorenzo. Nacumini. Cupiſonora. Tetuachi. Baſochuca. Nacoſari. Bacamuchi. Cucurpe. Motepore.

VIII. Intendanz von Valladolid. (Zwiſchen 18° 25′ und 19° 50′ Nordbreite, und zwiſchen 102° 15′ bis 104° 50′ weſtl. Länge.) Darin Bergdiſtrikte:

33. Angangueo. 34. Inguaran. 35. Zitaquaro. 36. Tlalpujahua.

Bergreviere. Angangueo. El Oro. Tlalpaxahua. San Auguſtin de Ozumatlan. Zitaquaro. Istapa. Los Santos Reyes. Santa Rita de Chirangangeo. El Zapote. Chachiltepec. Sanchiqueo. La Joya. Paquaro. Xerecuaro. Curucupaſeo Sinda. Inguaran. San Juan Guetamo Ario. Santa Clara. Alvadeliſte. San Nicolas Apupato. Rio del Oro. Axuchitlan. Santa Maria del Carmen del Sombrero. Favor. Chichindaro.

IX. Intendanz von Oaxaca. (Zwiſchen 16° 35′ und 17° 55′ nördl. Br., ſo wie zwiſchen 98° 15′ und 100° 0′ weſtl. Länge). Darin der Bergdiſtrikt:

37. Oaxaca.

Bergreviere. Zolaga. Talea. Hueplotitlan. La Aurora de Ixtepexi. Villalta. Ixtlan. Betolatia. Huitepec. Rio de San Antonio. Totomiſtla. San Pedro Neſicho. Santa Catalina Lachatao. San Miguel Amatlan. Santa Maria Javecia. San Mateo Capulalpa. San Miguel de las Peras.

X.

Digitized by Google

X. Intendanz von Puebla. (Zwischen 18° 15′ und 20° 25′ Nordbr. und zwischen 99° 45′ und 100° 50′ westl. Länge. In dieser Intendanz befinden sich folgende, zerstreut liegende Gruben:

La Canada. Tulancingo. Toltecanila. San Miguel Tenango. Zautla. Barrancas. Alatlanquetepec. Tametzla. Ixtacmaztitlan.

XI. Intendanz von Vera Cruz. (Zwischen 20° 0′ und 21° 15′ Nordbreite, und von 99° 0′ bis 101° 5′ westlicher Länge.) In dieser Intendanz befinden sich die zerstreuten Gruben:

Zomelahuacan. Giliapa. San Antonio de Xacala.

XII. Das alte Californien.

Die Grube: Real de Santa Ana.

Das Verhalten Metallführender Lager und Gänge auf allgemeine Gesichtspunkte zurückzuführen, ist um so schwieriger, eine je größere Ausdehnung der Distrikt besitzt; und diese Schwierigkeit wird noch größer, wenn sich die Gänge, Lager und Stockwerke, wie es bei den Gebirgen von Mexiko der Fall ist, in Gebirgsarten aus sehr verschiedenen Bildungszeiten befinden. Eine genaue Beschreibung der 4 oder 5000 Gänge, welche seit zwei Jahrhunderten in Neu-Spanien bebaut worden sind, oder jetzt noch im Betrieb stehen, würde wahrscheinlich zu dem Resultat führen, den Gängen, sowohl wegen der Beschaffenheit ihrer Ausfüllungsmassen, als wegen ihrer Struktur, eine gleichzeitige Entstehung einzuräumen. Allein eine so vollständige Kenntniß besitzen wir nicht, und es ist hier nur von den Punkten die Rede, wo die reichsten Schätze in Neu-Spanien gefunden werden.

Der Bergbau findet vorzüglich auf Gängen statt, denn der auf Lagern und Stockwerken ist sehr selten. Die Mexikanischen Gänge setzen gewöhnlich im Ur- und Uebergangs-

Gebirge, seltener in dem Flötzgebirge, westlich von Neu Mexiko, im Bassin des Missisipi auf. Die Kämme hoher Gebirgsketten bestehen im alten Kontinent gewöhnlich aus Granit, Gneis und Glimmerschiefer. Auf dem Kamm der Cordilleren von Amerika, vorzüglich in der Centralkette zwischen 18 und 22 Gr. Nordbreite, gehen jene Gebirgsarten selten zu Tage aus, indem sie von Trachyt, Porphir, Grünstein, Mandelstein, Basalt und anderen Trappgebirgsarten in sehr großer Mächtigkeit überlagert werden. Die Küsten von Acapulco bestehen aus Granit. Steigt man von hier bis zur Hochebene von Mexiko hinauf, so zeigt sich der Granit unter dem Porphir zuletzt zwischen Zumpango und Sopilote; oder weiter östlich, in der Provinz Oaxaca, erheben sich Granit und Gneis zu einem Plateau von bedeutender Ausdehnung, welches von Gold führenden Gängen durchsetzt wird. Zinn ist, wie ich glaube, in den Mexikanischen Graniten noch nicht gefunden worden, denn das Holzzinn von Gigante kommt in Seiffen vor, und die Zinn führenden Gänge in der Sierra de Guanaxuato setzen im Porphir auf. Die Silber führenden Gänge von Comanja befinden sich im Syenit, der zu einer sehr alten Formation zu gehören scheint. Der Silber führende Gang von Guanaxuato, der reichste in ganz Amerika, setzt im Thonschiefer auf, der oft in Talkschiefer übergeht. Der Serpentin von Zimapan führt keine Metalle.

Die Porphire von Mexiko sind sehr oft reich an Gold und Silbererzen. Ueber ihr relatives Alter ist schwer zu entscheiden. Sie zeichnen sich durch einen steten Gehalt an Hornblende und durch den fast gänzlichen Mangel an Quarz aus. Gemeiner Feldspath wird in den Mexikanischen Porphiren selten angetroffen, nur in denen von der ältesten Formation kommt er vor, z. B. in dem Porphir von Pachuca, Real del Monte und Moran, wo reiche Silbererz führende Gänge aufsetzen. Gewöhnlich enthalten die Porphire

des Spaniſchen Amerika nur glaſigen Feldſpath. Die Gebirgsart in welcher der reiche Gold führende Gang von Villalpando bei Guanaxuato aufſetzt, iſt Porphir, deſſen Grundmaſſe ſich dem Klingſtein nähert und worin Hornblende höchſt ſelten vorkommt. Die Gänge von Zimapan durchſetzen einen Grünſteinporphir.

Unter den Uebergangsgebirgsarten, in welchen Silbererze vorkommen, iſt der Uebergangskalkſtein von Real del Cardonal, von Xacala und von Lomo de Toro, nördlich von Zimapan, anzuführen. Auf dem zuletzt genannten Punkt wird der Bleiglanz nicht auf Gängen, ſondern auf Stockwerken gebaut, welche außerordentlich ergiebig ſind. Auch die mit Grauwackenſchiefer wechſelnde Grauwacke iſt in Mexiko nicht weniger reich an Metallen, wie in Deutſchland. Mehrere Gänge von Zacatecas ſcheinen in Grauwacke aufzuſetzen.

Je mehr man mit dem nördlichen Mexiko bekannt wird, deſto mehr ergiebt ſich, daß der Metallreichthum von Mexiko nicht auf das Ur- und Uebergangsgebirge beſchränkt iſt, ſondern daß er ſich auch auf die ſekundären Formationen verbreitet. Die berühmten Silbererzgänge von Tasco und von Tehuilotepec in der Intendanz von Mexiko ſetzen im Alpen- und Jurakalk auf, und gerade in dieſem Kalkgebirge haben ſich die Gänge am reichſten gezeigt. In dem geſchichteten Urthonſchiefer, welcher, wie aus dem Verhalten bei dem Cerro de San Ignacio hervorgeht, das Liegende der ſekundären Formationen ausmacht, verhalten ſich die Gänge keinesweges ſehr edel.

Es ergiebt ſich aus dieſer ganz allgemeinen Ueberſicht der Erzführenden Lagerſtätten, daß die Gänge in den Mexikaniſchen Cordilleren in ſehr verſchiedenen Gebirgsarten aufſetzen, und daß die Hauptgänge von Guanaxuato, Zacatecas und Catorce in Uebergangsſchiefer, in Grauwacke und in Alpenkalkſtein angetroffen werden. Auch die Schätze von

Potoſi im Königreich Buenos-Ayres befinden ſich im Schiefergebirge, welches das Liegende des Granaten führenden Porphirs bildet. Aber in Peru ſetzen die Gänge, welche jährlich zweimal ſo viel Silber liefern als ganz Deutſchland, in Alpenkalkſtein auf; ſo iſt es zu Hualgayoc oder zu Chota, und zu Yauricocha oder zu Pasco. Es zeigt ſich immer mehr, daß kaum eine Gebirgsart vorhanden iſt, welche ſich nicht in einigen Gegenden vorzüglich Metallführend erweiſen ſollte, und daß die Erzführung der Gänge gar nicht von der Beſchaffenheit der Gebirgsart, welche ſie durchſetzen, abhängig iſt.

Wenn man in einem Bergdiſtrikt von nur geringer Ausdehnung, z. B. in dem von Freiberg in Sachſen, die Quantität des jährlich gewonnenen Silbers mit der Menge der im Betrieb befindlichen Gruben vergleicht; ſo überſieht man leicht, daß mehr als neun Zehntheile von dieſen Gruben zu jener Silberproduktion faſt gar nichts beitragen. So iſt es auch in Mexiko, indem nur eine kleine Anzahl von Gruben die 2½ Millionen Mark Silber liefert, welche jährlich aus den Häfen von Vera Cruz und Acapulco nach Europa und Aſien geht, und welche zwei Drittheile der Quantität Silber beträgt, welche jährlich auf der ganzen Erde gewonnen wird. Die drei Diſtrikte von Guanaxuato, Zacatecas und Catorce tragen dazu die größere Hälfte bei; ja, ein einziger Gang, der von Guanaxuato, liefert faſt den vierten Theil alles Mexikaniſchen Silbers und den ſechſten Theil der Silberproduktion von ganz Amerika. Im Jahr 1804 folgten die Bergreviere in Neu Spanien, in Hinſicht des Reichthums der Gänge an Silbererzen, in folgender Art:

Guanaxuato, in der Intendanz deſſelben Namens.
Catorce, in der Intendanz von San Luis Potoſi.
Zacatecas, in der Intendanz deſſelben Namens.
Real del Monte, in der Intendanz von Mexiko.
Bolanos, in der Intendanz von Guadalaxara.

Digitized by Google

Guarisamey, in der Intendanz von Durango.
Sombrerete, in der Intendanz von Zacatecas.
Tasco, in der Intendanz von Mexiko.
Batopilas, in der Intendanz von Durango.
Zimapan, in der Intendanz von Mexiko.
Fresnillo, in der Intendanz von Zacatecas.
Ramos, in der Intendanz von San Luis Potosi.
Parral, in der Intendanz von Durango.

Das Gebirge von Mexico, welches jetzt die größte Menge Silber liefert, liegt zwischen dem 20 und 24½ Breitengrade. Sehr merkwürdig ist es, daß sich der Metallreichthum von Neuspanien und Peru, in beiden Hemisphären, fast in gleicher Entfernung vom Aequator befindet. In dem großen Raum, welcher die Erzniederlagen von Potosi und de la Paz, von denen von Mexiko trennt, befinden sich nur die Gruben von Pasco und Chota, welche reich an edlen Metallen sind. Nördlich vom Cerro de Hualgayoc sind nur die Goldwäschen von Choco, die der Provinz Antioquia, und die kürzlich entdeckten Silbererzgänge von la Vega de Supia. In der Andeskette, wie in den Europäischen Gebirgen, sind die Metalle sehr ungleich vertheilt. Die Provinz Quito und der östliche Theil des Königreichs Neu-Granada, vom 5 Gr. Südbreite bis zum 7 Gr. Nordbreite, der Isthmus von Panama und die Gebirge von Guatimala, haben, in einer Erstreckung von 600 Lieues, bis jetzt noch keinen Gang aufzuweisen, worauf ein vortheilhafter Bau geführt würde, obgleich es wohl möglich ist, daß die unter dem allgemeinen Namen der Trappformation bekannten Gebirgsarten, noch zahlreiche Erzführende Lagerstätten überdeckt haben können.

Wenn die Gruben von Mexiko jährlich zehnmal mehr Silber liefern, als alle Gruben in Europa zusammen genommen, so kommt dagegen das Gold in Neuspanien nicht in viel größerer Menge vor, als in Ungarn und in Sieben-

Digitized by Google

bürgen. Diese beiden Provinzen setzen jährlich gegen 5200 Mark in Umlauf, während im mittleren Durchschnitt jährlich an der Münze zu Mexiko 7000 Mark abgeliefert wurden. Der größte Theil des Goldes wird in Mexiko in Seifenwerken gewonnen. Die Seifenwerke in der Provinz Sonora können als das Choco von Nordamerika angesehen werden. Viel Gold wird aus dem Sande in dem Thalgrunde des Rio Hiaqui, östlich von den Missionen von Tarahumara gewaschen. Weiter nördlich, in der Pimeria Alta (31 Gr. Breite) kommt Gediegen Gold in Körnern und Massen (pepites) von 5 bis 10 Pfund schwer, vor. In diesen wüsten Gegenden wird die Goldproduktion durch die Invasionen der wilden Indianer, durch die außerordentliche Theurung der Lebensmittel und durch den Mangel an Wasser für die Wäschen, ungemein erschwert. — Sonst kommt das Gold in Mexiko aber auch auf Gängen vor, welche im Urgebirge aufsetzen. Am häufigsten sind die Gold führenden Gänge in der Provinz Oaxaca, theils im Gneis, theils im Glimmerschiefer; in der letzten Gebirgsart befinden sich die berühmten und reichen Goldgänge von Rio San Antonio. Uebrigens kommt das Gold, theils rein, theils in Verbindung mit Silber, auf den mehrsten Mexikanischen Gängen vor, welche bebaut werden, denn es giebt kaum ein Silbererz welches nicht Gold enthielte. Der Bergdistrikt von Guanaxuato lieferte in 38 Jahren (von 1766 bis 1803) 18,723,537 Mark Silber und 43,030 Mark Gold, so daß der Goldgehalt des Silbers im großen Durchschnitt 0,23 Prozent betragen hat.

Daß Platin in dem Goldsande von Sonora vorkomme, ist eine ganz irrige Angabe. Bis jetzt ist dies Metall noch nicht nördlich vom Isthmus von Panama, im Kontinent von Nordamerika gefunden worden, obgleich das von Hrn. del Rio nachgewiesene Vorkommen von Rhodium in einigen Mexikanischen Goldbarren, die Nähe des Platin

und Palladium sehr wahrscheinlich macht. Das Platin in Körnern, ehe man es in Brasilien und im Ural auffand, — eine Entdeckung der neuesten Zeit, — und ehe Hr. Bousfingault es auf seiner Lagerstätte in den Gebirgsknoten der Provinz Antioquia entdeckte, kam sonst nur an zwei Orten in der bekannten Welt in Seiffenwerken vor, nämlich in Choco (einer Provinz von Neu Granada) und an den Küsten des Südmeers, in der Provinz Barbacoas, zwischen 2 und 6 Gr. Nordbreite. Nach Nachrichten welche mir durch Hrn. J. Acosta (einen columbischen Officier, der lange in Choco lebte und sich seit 1825 in Paris befindet) zugekommen sind, befinden sich alle Wäschen, welche Platin liefern, südlich von dem Gebirgsrücken, welcher die Quellen des Rio Atrato, gegen Osten, und des Rio San Juan, gegen Westen, von einander scheidet. Die bekanntesten Wäschen sind die von Santa-Lucia und von Tadò, welche ⅔ Platin und ⅓ Gold liefern; ferner die von Santa Rosa, von Viroviro, von Condoto, Tajuato, Santa Barbara, Prò u. s. f. Durchaus unrichtig sind die Angaben, daß das Platin jemals bei Carthagena, bei Santa Fe de Bogota, auf den Inseln Portorico und Barbados, oder in Peru gefunden worden sey. Vielleicht weiset aber die chemische Analyse einst nach, daß einige Silbererze in Mexiko Platin enthalten. — In Brasilien ist das Seiffengebirge von Correjo das Lagens, welches Gold, Platin, Palladium und Diamanten liefert, das von Rio Abaete, woraus Platin und Diamanten erfolgen, so wie das von Tejuco, wo bloß Diamanten gewonnen werden, wahrscheinlich aus der Zerstörung von chloritischen Quarzschichten und von eisenschüssigen Breccien entstanden. Das Brasilianische Platin ist mit Körnern von Palladium gemengt. Mit dem im Uralschen Waschgolde entdeckten Platin kommen zugleich Palladium, Osmium und Iridium vor. Auf den Demidoffschen Wäschen ist ein Stück gediegen Platin von $10\frac{1}{2}$ russischen Pfunden (spec. Gew.

etwas über 16) gefunden worden, welches in dem Kabinet von St. Petersburg aufbewahrt wird *). Als ich von meiner Reise nach den Tropenländern Amerika's zurückkam, gab es in den Europäischen Mineraliensammlungen kaum Platin-Körner von 1 Linie Durchmesser. Ein zollgroßes Geschiebe von 1088 Gran Gewicht, welches ich in die Königl. Mineraliensammlung niederlegte, zog daher die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich. Es blieb 20 Jahre lang das größte Stück, welches man kannte. Seit dem Jahre 1822 hat das Museum zu Madrid eine Pepita von Platin aus den Goldwäschen von Condoto erhalten, welches 2 Zoll 4 Linien im Durchmesser hält und 11,641 Gran wiegt. Wie viel wird das Gewicht dieses Stückes aber von dem übertroffen, welches am Ural gefunden worden ist; es verhalten sich nämlich die Gewichte der drei Körner von Berlin, Madrid und Petersburg nahe wie 1, 11 und 75.

In dem Bergwerks-Institut von Mexiko sucht man, weil sich der Bergbau nur in den Händen der Particuliers befindet und die Bergwerksverwaltung kaum darauf einwirken kann, vergeblich eine Sammlung von Erzen und Mineralien, welche einen Aufschluß über die Struktur der Gänge, Lager und Stockwerke geben könnte. Peru liefert den größten Theil seines Silbers aus dem sogenannten Paco, aus einem Erze von erdigem Ansehen, welches Hr. Klaproth auf mein Ersuchen analysirt und aus einem innigen Gemenge von kaum warnehmbaren Theilchen von gediegen Silber mit braun gefärbtem Eisenoxyd zusammengesetzt, gefunden hat. Dagegen wird das Silber auf den Mexikanischen Gängen aus Erzen gewonnen, welche ihrer Zusammensetzung nach mit den Silbererzen in Sachsen, am Harz und in Ungarn übereinstimmen. Das mehrste Mexikanische Silber wird aus sogenannten dürren Erzen, vorzüglich aus

*) Vergl. oben S. 311. Anm.

Glaserz, Fahlerz, Grau- und Schwarzgültigerz, Hornerz, Sprödglaserz und Rothgültigerz dargestellt. Das gediegene Silber kommt nicht so häufig vor, um es unter den Erzen, welche den Silberreichthum Neu-Spaniens ausmachen, aufzählen zu können. Glaserz und Sprödglaserz sind auf den Gängen von Guanaxuato, Zacatecas und Real del Monte häufige Vorkommnisse; aber das Silber aus den Erzen von Zacatecas besitzt die Eigenthümlichkeit, kein Gold zu enthalten. Das reichste Fahlerz ist das von Sierra de Pinos und aus den Gruben von Ramos. Hier (zu Ramos) kommt es mit Glaserz, mit Bunt Kupfererz, mit brauner Blende und mit Kupferglas vor; mit Erzen, die nur ihres Silbergehaltes wegen gewonnen werden, ohne das Kupfer zu benutzen. Graugültigerz (Antimonialkupfer) findet sich zu Tasca und auf den Gruben von Rayas. Hornsilber, welches in Europa selten ist, wird in den Gruben von Catorce, Fresnillo und Cerro de San Pedro, in der Nähe der Stadt San Luis Potosi, häufig angetroffen. In den Gruben von Catorce kommt das Hornsilber mit Gelb- und Grün-Bleierz vor. Das Rothgültigerz macht den Hauptreichthum der Gruben von Sombrerete, Cosala und Zolaga, bei Villalta in der Provinz Oaxaca aus. Weißgültigerz ist in Mexiko sehr selten.

In einigen Theilen von Neuspanien macht auch jenes, vorhin erwähnte ockrige Gemenge, welches man in Peru Paco nennt, den Gegenstand der bergmännischen Gewinnung aus, wie in den Gruben von Angangueo, in der Intendanz von Valladolid, so wie zu Yxtepi, in der Provinz Oaxaca. Diese, unter dem Namen der gefärbten (colorados) bekannten Erze, haben ein erdiges Ansehen. Sie bestehen zu Angangueo in oberen Teufen aus einem Gemenge von Eisenoxydhydrat mit gediegen Silber, Glaserz und Sprödglaserz, in der Verwitterung begriffen; in größeren Teufen aber nur aus Bleiglanz und aus Schwefel-

Digitized by Google

Kiesen, die wenig Silber enthalten. Auch die schwärzlichen Pacos aus der Grube Aurora von Yxtepexi, welche man nicht mit den Negrillos in Peru verwechseln darf, verdanken ihren Reichthum mehr dem Glaserz, als dem kaum wahrnehmbaren haarförmigen Gediegen Silber.

Gediegen Silber, welches ungleich seltener in Amerika vorkommt, als man gewöhnlich annimmt, findet sich in bedeutenden, zuweilen mehr als 200 Kilogramm schweren Massen, auf den Gängen von Batopilas in Neu-Biscaya. Diese Gruben, welche jetzt noch schwach betrieben werden, sind die nördlichst gelegenen in Neuspanien, und man trifft hier dieselben Erze wie auf den Gängen von Kongsberg in Norwegen.

Ein sehr großer Theil von dem Silber, welches jährlich nach Europa geht, wird aus Silberhaltigem Bleiglanz gewonnen, welcher theils auf Gängen im Ur- und Uebergangs-Gebirge, theils lagerartig im Flötzgebirge vorkommt. Auch im Königreich Neuspanien kommt auf den mehrsten Gängen etwas Silberhaltiger Bleiglanz vor, aber nur in wenigen Gruben macht er einen besonderen Gegenstand der Gewinnung aus, wie dies auf den Gruben in den Distrikten von Zimapan, Parral und San Nicolas de Croix der Fall ist.

Auch der gemeine Schwefelkies, von welchem in Neuspanien Varietäten vorkommen, welche zuweilen reicher sind als das Glaserz selbst, liefert eine bedeutende Menge Silber. Im Revier Real del Monte (auf dem Gange Biscaina, bei dem Schachte San Pedro) ist Schwefelkies gefunden worden, welcher bis 3 Mark Silber im Centner enthielt. Zu Sombrerete ist die große Menge von Schwefelkies, welche sich im Rothgültigerz eingesprengt findet, ein großes Hinderniß bei der Amalgamation.

Man hat in Europa ziemlich allgemein die irrige Meinung, daß der mittlere Gehalt der zur Verarbeitung kom-

Digitized by Google

menden Silbererze in Mexiko und in Peru ungleich größer sey als der der Erze, welche z. B. in Sachsen und Ungarn zu gute gemacht werden; allein in den Cordilleren müssen ungleich mehr arme Erze als solche, welche man in Europa reiche zu nennen pflegt, verarbeitet werden. Man würde es, nach dem Ansehen der Erze, worin sich kaum einige eingesprengte Pünktchen von Glaserz bemerken lassen, kaum für glaublich halten, daß die berühmte Grube Valenciana regelmäßig monatlich etwa 3000 Mark Silber liefert, wenn man eine Vergleichung mit Clausthal, Freiberg und Chemnitz anstellt. Wenn die Gruben Batopilas in Mexiko und Guantahajo in Peru auch in der That Massen von Gediegen-Silber von außerordentlicher Größe liefern, so ist dies doch nichts weniger auch zu Kongsberg in Norwegen, zu Schneberg in Sachsen, und zu Schlangenberg in Sibirien der Fall. Aus der Größe einzelner Stücke von Gediegen Silber läßt sich auf den Reichthum eines Landes nicht schließen. Frankreich, welches jährlich nur 8000 Mark Silber producirt, besitzt Gänge (St. Marie-aux-Mines) worauf sich Massen von Gediegen Silber von 30 Kilogramm gefunden haben. Wenn man daher sogar zugeben muß, daß das Neue Kontinent bis jetzt noch keine so große Massen von Gediegen Silber wie das Alte geliefert hat; so zeigen dagegen doch die unter dem Namen der pacos auf den Gruben von Guantahajo, Potosi und Hualgayoc, und unter dem Namen der colorados auf den Gruben von Batopilas, Zacatecas und Ramos bekannten Erze, in welchen das Silber reguliniſch und nicht vererzt vorhanden ist, daß sich dieses Metall in Peru und Mexiko häufiger als in anderen Gegenden der Erde, in einem Zustande der größeren Reinheit befindet.

Nähere Untersuchungen haben gezeigt, daß der mittlere Silbergehalt aller Erze, welche jährlich in Mexiko verarbeitet werden, $\frac{13}{100}$ bis $\frac{1}{4}$ Procent beträgt, oder daß sich im

Centner Erz (von 100 Pfund, oder von 1600 Unzen) 3 bis 4 Unzen Silber befinden. Hr. Garces zu Zacatecas, welchem hierüber, vermöge seiner Verhältnisse, ein vollständiges Urtheil zusteht, sagt ausdrücklich: die größere Menge der Mexikanischen Erze sey so arm, daß die 3 Millionen Mark Silber, welche das Königreich in guten Jahren producire, aus 10 Millionen Centnern Erzen, theils durch Schmelzung, theils durch Amalgamation dargestellt werden müssen. Hiernach würde der mittlere Silbergehalt nur $2\frac{1}{2}$ Unzen im Centner betragen, welches mit den gewöhnlichen Ansichten über den Silberreichthum der Mexikanischen Erze in großem Widerspruche steht. Nicht der große Silbergehalt, sondern die große Menge der Erze ist es, wodurch sich die Gruben in Amerika von denen in Europa unterscheiden, denn auch die Erze in Peru sind im Allgemeinen nicht viel reicher als die Mexikanischen; in Potosi beträgt der mittlere Silbergehalt 0,53 Pro,ent, und in Pasco $1\frac{1}{10}$ Unzen im Centner.

Nach diesen ganz allgemeinen Uebersichten, werde ich einige der bedeutendsten Erzlagerstätten näher untersuchen.

Der berühmte Gang von Guanaxuato, welcher, von 1786 bis 1803 jährlich 556,000 Mark Silber geliefert hat, setzt im Uebergangs-Thonschiefer auf. Er streicht St. $8\frac{4}{4}$ (N. 52° W.) und hat fast dasselbe Hauptstreichen wie der Hauptgang von Zacatecas, und wie die Gänge von Tasco und Moran, welche sämmtlich Spathgänge sind. Er fällt mit 45 bis 48 Gr. gegen Südwesten. Gebaut ist er zwar auf eine Erstreckung von mehr als 12,000 Metern; allein die außerordentliche Masse von Silber, welche er schon seit 200 Jahren geliefert hat, und welche allein schon im Stande gewesen wäre, eine Veränderung im Preise der Lebensbedürfnisse in Europa hervorzubringen, ist bloß auf dem Theil des Ganges, zwischen den Schächten Esperanza und Santa Anita, auf einer Erstreckung von kaum 2600 Me-

Digitized by Google

tern gewonnen worden. Auf diesem Theil des Ganges befinden sich die Gruben Valenciana, Tepeyac, Cata, San Lorenzo, Animas, Mellado, Frauſtros, Rayas und Santa Anita, welche in verschiedenen Zeitperioden wegen ihrer reichen Silberlieferungen sehr berühmt waren. Der Hauptgang von Guanaxuato kommt mit dem berühmten Spitaler Gange bei Schemnitz in Ungern sehr überein. Man ist nicht einig, ob man den einen wie den anderen, Gänge oder Erzlager nennen soll. Das Hangende sowohl als das Liegende des Hauptganges von Guanaxuato ist Thonschiefer, dessen Streichen und Fallen von dem des Ganges nicht verschieden ist. — Auf der Grube Valenciana ist der Hauptgang, bei einer Mächtigkeit von 7 Metern, vom Tage nieder bis zu einer Teufe von 170 Metern, ganz ungetheilt; aber von hier theilt er sich in drei Trume, deren Gesammtmächtigkeit, vom äußersten Hangenden bis zum äußersten Liegenden 50, zuweilen 60 Meter beträgt. Von diesen drei Trümern ist gewöhnlich nur eines reich an Erzen; wo aber alle drei wieder zusammenschaaren, z. B. auf dem Schacht San Antonio auf der Grube Valenciana, in einer Teufe von 300 Metern, da wird der Gang 25 Meter mächtig und außerordentlich reich an Erzen. Im Allgemeinen führt der Gang gegen Nordwesten (wo die Gruben Cata und Valenciana bauen) reichere Erzmittel als gegen Südosten (im Felde der Gruben Rayas und Santa Anita). Die Gangart besteht aus Gemeinem Quarz, Amethyst, Kalkspath, Braunspath, Hornstein, zuweilen auch, wiewohl selten, aus krystallisirtem Feldspath, Kalzedon, Flußspath und haarförmigem Quarz. Die Erze sind Glaserz, ästiges Gediegen Silber, Sprödglaserz, Dunkles Rothgültigerz, Gediegen Gold, Silberhaltiger Bleiglanz, Braune Blende, Spatheisenstein, Schwefelkies und Kupferkies, seltener Fahlerz und Weißbleierz. Die Gangformation von Guanaxuato unterscheidet sich von der von Sombrerete, Catorce, Fresnillo und Zaca-

Digitized by Google

tecas dadurch, daß sie nicht Schwerspath und Hornsilber führt, wie diese. Bei einer Teufe von 500 Metern (aber bei einer absoluten Höhe von 1820 Metern über dem Ocean) sind die Gruben Valenciana und Animas ganz trocken; auf der Grube Rayas werden die Wasser auf eine kostbare und unvollkommene Weise gehoben, und die Gruben Cata und Tepeyac sind im Tiefsten ersoffen, weil es an mechanischen Kräften fehlt, die Wasser zu sümpfen. Man muß billig darüber erstaunen, daß man die sehr günstige Gelegenheit, welche die Schluchten von Cata und Marsil, so wie die Ebenen von Temascatio darbieten, nicht benutzt, einen Stollen heranzutreiben, welcher das Tiefste der Grube Valenciana lösen und zugleich zur Förderung dienen würde.

Eine Vergleichung des Haushalts und Betriebes der Grube Valenciana, — der reichsten von den Mexikanischen Gruben, — mit der Grube Himmelsfürst, — der reichsten Grube in Sachsen, — und ihrer beiderseitigen Betriebsfolge in dem Zeitraume eines Jahres, zu Ende des achtzehnten Jahrhunderts, wird am besten dazu dienen, sich über die verschiedenen Verhältnisse Aufschluß zu verschaffen.

	Valenciana.	Himmelsfürst.
Silberproduktion . .	360,000 Mark . .	10,000 Mark
Sämmtliche Gruben Gewinnungs- und Förder-Kosten .	5,000,000 Franken	240,000 Franken
Ertrag vom Betriebe	3,000,000 Franken	90,000 Franken
Der Silbergehalt von 1 Centner Erz beträgt	4 Unzen . . .	6 bis 7 Unzen
Zahl der Arbeiter . .	3100 Indianer und Mestizen, wovon 1800 in der Grube . . .	700 Mann, wovon 550 in der Grube.
Tagelohn eines Bergarbeiters	5 bis 6 Franken . . .	. . . . 18 Sols

	Valenciana.	Himmelsfürst.
Pulververbrauch	für 400,000 Franken (etwa 1600 Centner)	für 27,000 Frank. (etwa 270 Centn.)
Quantität der zum Verschmelzen oder zur Amalgamation gelieferten Erze	720,000 Centner	14,000 Centner
Absolute Höhe des Tagebirges über dem Meere	2380 Meter	410 Meter
Wasserzuflüsse	Keine (in 1803)	8 Kubikfuß in der Minute (zwei Kunsträder zur Wasserhaltung)
Tiefstes der Grube	514 Meter	330 Meter
Gänge	Ein Gang im Thonschiefer, der sich oft in drei Trume theilt, mit einer Mächtigkeit von 40—50 Meter	Fünf Hauptgänge von 2 bis 3 Decimeter Mächtigkeit im Gneis.

Der Uebergangsthonschiefer, in welchem der Gang von Guanaxuato aufsetzt, geht auf der Grube Valenciana (in 932 Toisen Höhe über dem Meere) in Talkschiefer über. Daß dieser Schiefer zu den ältesten Gebilden der Uebergangsformation gehört, ergiebt sich aus der Vergleichung der Syenit- und Serpentin-Schichten, welche mit dem neuen Förderschacht auf der Grube Valenciana durchsunken worden sind, mit denjenigen Schichten, welche im Uebergangsgebirge von Sachsen, Bochetta, Genf und Cotentin eingelagert sind. Ob sich aber dieser Schiefer in gleichförmiger Lagerung mit dem Granit-Gneis von Zacatecas und von Penon blanca befindet, der wahrscheinlich das Liegende des Schiefers ausmacht, ist nicht bekannt, weil man beide Gebilde noch nicht

in unmittelbarer Berührung kennen gelernt hat. Auf dem großen Plateau von Mexiko liegen die Porphire aber in der allgemeinen Richtung der Gebirgskette (N. 40° — 50° W.). Ich erinnere bei dieser Gelegenheit, daß der Parallelismus der Schichtung zweier unmittelbar auf einander folgenden Gebilde, oder das Nichtvorhandenseyn dieses Parallelismus, über die Frage: ob zwei Gebilde zu einer und derselben Formation des Ur-, Uebergangs-, Flötz- oder Tertiär-Gebirges gehören, für sich allein nicht entscheiden kann, sondern daß zur Beantwortung derselben alle geognostischen Verhältnisse zusammengenommen werden müssen. Der Uebergangsthonschiefer von Guanaxuato ist sehr regelmäßig geschichtet (Str. N. 46° W. Fallen 45° gegen S. W.) und die Gestalt der Thäler hat keinen Einfluß auf die Richtung und Neigung der Schichten. Es lassen sich drei Varietäten unterscheiden, welche man als drei Bildungsepochen angehörend betrachten kann. Ein silberweißer, steatitischer Thonschiefer, welcher in Talkschiefer übergeht; ein grünlicher Thonschiefer mit Seidenglanz, der dem Chloritschiefer ähnlich ist; und ein schwarzer, feinblättriger, viel Kohle enthaltender Thonschiefer, welcher eben so abfärbt wie der Zeichenschiefer und wie der Mergelschiefer des Zechsteins, ohne aber mit Säuren zu brausen. Ich habe die genannten Varietäten, in der bemerkten Ordnung vom Liegenden ins Hangende, auf der Grube Valenciana, bis zu einer seigeren Teufe von 263 Toisen gesehen; aber auf den Gruben Mellado, Animas und Rayas findet man den schwarzen Thonschiefer unter der grünen und der steatitischen Abänderung, so daß die in Talkschiefer, Chloritschiefer und Zeichenschiefer übergehenden Schichten wahrscheinlich mehrere male mit einander wechseln. Auf dem Gebirge von Santa Rosa habe ich diesen Uebergangsthonschiefer über 3000 Fuß mächtig angetroffen. Er enthält, als untergeordnete Lager, nicht bloß Syenit (wie der Uebergangsthonschiefer von Cotentin), sondern

ſondern auch — und dies iſt ſehr merkwürdig — Serpentin und einen Hornblendeſchiefer, der kein Diorit (Grünſtein) iſt. Beim Abteufen des großen Förderſchachtes auf der Grube Valenciana, im Hangenden des Ganges, durchſank man, vom Hangenden ins Liegende gerechnet, in den erſten 94 Lachtern Teufe, folgende Schichten: Ein altes Konglomerat (vielleicht dem Todten Liegenden entſprechend); ſchwarzen, ſehr viel Kohle enthaltenden, feinblättrigen Thonſchiefer; bläulichgrauen, talkigen Thonſchiefer; grünlichſchwarzen, mit etwas Quarz und Schwefelkies gemengten, aber von Feldſpath freien Hornblendeſchiefer, der nicht in Grünſtein übergeht und welcher dem Hornblendeſchiefer ganz gleichkommt, der in dem primitiven Gneis- und Glimmerſchiefer lagerartig vorkommt; praſemgrünen, ins Olivengrüne übergehenden Serpentin, mit unebenem, feinkörnigem Bruch, inwendig matt, aber glänzend auf den Klüften, voll Schwefelkies, ohne Granaten und Schillerſpath, gemengt mit Talk und Steatit; Syenit, oder ein körniges Gemenge von viel ſchwärzlichgrüner Hornblende, viel gelblichem Quarz und wenig weißem, blättrigem Feldſpath. Dieſer Syenit iſt in ſehr dünnen Schichten zerklüftet; Quarz und Feldſpath ſind darin ſehr unregelmäßig vertheilt und bilden zuweilen kleine Gänge in einer Maſſe von Hornblende. Das Streichen und Fallen aller dieſer Schichten, von denen die Syenitſchicht die größte Mächtigkeit (von mehr als 30 Toiſen) beſitzt, ſind ganz genau mit dem des ganzen Gebirges parallel. Im Tiefſten der Grube (planes de San Bernardo) habe ich, 170 Toiſen unter der Syenitſchicht, einen ſchwarzen Thonſchiefer wieder zum Vorſchein kommen ſehen, welcher vollkommen mit dem in oberer Teufe übereinſtimmt. Es iſt daher nicht zu bezweifeln, daß der Hornblendeſchiefer (welcher zweimal mit dem Serpentin wechſelt), und der Serpentin (welcher wahrſcheinlich mit dem Syenit wechſellagert), nicht untergeordnete Schichten in der großen Thon-

schiefermasse von Guanaxuato bilden sollten. Auch auf anderen Punkten der Erdoberfläche läßt sich ein solches Zusammenvorkommen der Hornblendegesteine mit Serpentin in Euphotideformationen von verschiedenem Alter, bestimmt nachweisen.

Ich habe in dem Uebergangsthonschiefer von Guanaxuato, welcher, so viel bis jetzt bekannt ist, unter allen Gebirgsarten den größten Reichthum an Silbererzen aufzuweisen hat, weder organische Ueberreste, noch Schichten von Porphir, Grauwacke und lydischem Stein gefunden; aber er wird an einigen Stellen von sehr regelmäßig geschichtetem Uebergangsporphir (los Alamos de la Sierra) in gleichmäßiger Lagerung überdeckt; an anderen Punkten (zwischen Esperanza und Comangillas) bedecken ihn Grünstein und Syenit, welche unzählig oft mit einander wechseln; an noch anderen Punkten (Schlucht von Acabuca) ist er mit einem Kalkkonglomerat und mit einem bläulichgrauen, etwas thonigem und feinkörnigem Uebergangskalkstein, oder auch wohl mit einem rothen Sandstein (Marsil) bedeckt. Diese Lagerungsverhältnisse lassen es nicht zweifelhaft, daß der Thonschiefer von Guanaxuato wirklich zum Uebergangsgebirge gehört. Auch lydischer Stein wird sich unbezweifelt darin finden, denn ich habe ihn, zuweilen in großen Stücken, in dem alten Konglomerat gesehen, welches den Thonschiefer zwischen Valenciana, Marsil und Cuevas bedeckt. Zehn Lieues südlich von Cuevas, zwischen Queretaro und la Cuesta de la Noria, mitten auf dem Plateau von Mexiko, sieht man unter dem Porphir einen schwärzlichgrauen, wenig spaltbaren und theils in Kieselschiefer, theils in lydischen Stein übergehenden Uebergangs-Thonschiefer zum Vorschein kommen. Vielleicht ist dies der Augit-Porphir, welcher den Thonschiefer durchbrochen und sich über ihm abgelagert hat.

Der Distrikt, in welchem sich die berühmten Gruben von Zacatecas befinden, stimmt, in geognostischer Hin-

ſicht, mit dem von Guanaxuato ſehr überein. Die älteſte, zu Tage ausgehende Gebirgsart iſt Syenit; auf demſelben liegt Thonſchiefer, welcher wegen der eingeſchloſſenen Schichten von lydiſchem Stein, Grauwacke und Grünſtein, dem Uebergangsſchiefer nahe ſteht. In dieſem Thonſchiefer ſetzen die mehrſten Gänge von Zacatecas auf. Der Hauptgang hat daſſelbe Streichen wie der von Guanaxuato; die übrigen Gänge ſtreichen in der Regel von Oſten nach Weſten. Ein Metallleerer, nackte und ſchroffe Felſen bildender Porphir, welchen die Eingebornen buffas nennen, bedeckt an mehreren Stellen den Thonſchiefer, beſonders in der Gegend der Stadt Xeres, wo ſich mitten aus den Porphirbildungen ein Berg in der Geſtalt einer Glocke, der baſaltiſche Kegel der Campana de Xeres, erhebt. Bei dem Hüttenwerk Sauceda kommt zwiſchen den ſekundären Gebirgsarten von Zacatecas ein dichter Kalkſtein zum Vorſchein, worin Hr. Sonnenſchmidt lydiſchen Stein und ein Urfelskonglomerat, mit Stücken von Granit und mit einem thonigfeldſpathartigen Agglomerat, welches man leicht mit Grauwacke verwechſeln könnte, gefunden hat. Das Vorkommen des lydiſchen Steins ſollte zu der Vermuthung Anlaß geben, daß der Kalk Uebergangskalkſtein wäre, welcher 8 Lieues nördlich von Zacatecas in dem Cerro de la Tinaja zu Tage ausgeht; allein an den Küſten des mittägigen Amerika, bei dem Morro von Neu-Barcelona, habe ich Kieſelſchiefer als untergeordnete Schichten in einem unbezweifelt ſekundären Kalkſtein angetroffen.

Die Gruben von Zacatecas liefern jährlich 2500 bis 3000 Barren Silber, eine jede zu 134 Mark. Die Gangausfüllungen beſtehen hier aus Quarz, Hornſtein, Kalkſpath, etwas Schwerſpath und Braunſpath; aus Sprödglaserz (azul acerado), Glaserz (azul plomilloso) gemengt mit Gediegen Silber, Silberſchwärze (polvorilla); in größerer Teufe aus perlgrauem, blauem, violettem und apfel-

grünem Hornsilber (plata parda azul et verde), ferner aus etwas Rothgültigerz (petlanque oder rosiclèr) und Gediegen Gold, besonders südwestlich von der Stadt Zacatecas; aus silberhaltigem Bleiglanz (soroche plomoso reluciente et tescatete), aus Weißbleierz, schwarzer, brauner und gelber Blende (estoraque und ojo de vivora), Kupfer- und Schwefelkies (bronze nochistle oder dorado und bronze chino), Magneteisenstein, Blau- und Grün-Kupfererz und aus Grau Antimonerz. Sprödglaserz, Glaserz, mit Gediegen Silber gemengt, und Silberschwärze sind vorwaltend.

In der Intendanz von Zacatecas befinden sich auch die Gruben Fresnillo und Sombrerete. Die erstere wird schwach betrieben; die Gänge welche in zahlloser Menge in Grauwacke aufsetzen, sind reich an grau und grün gefärbtem Hornsilber. — Die Gänge von Sombrerete setzen in dichtem Kalkstein auf, welcher, wie der von Sauceda, Kieselschiefer und lydischen Stein enthält. In diesem Distrikt kommt vorzüglich viel Dunkles Rothgültigerz vor, welches stellenweise die ganze Mächtigkeit der Gänge (über 1 Meter) ausfüllt. Bei Sombrerete erheben sich die Berge aus Flötzkalk, höher als der Porphir. Der Cerro de Papanton scheint 3400 Meter über dem Meere zu liegen.

Die Gruben von Catorce behaupten jetzt den zweiten oder den dritten Rang unter den Bergwerken von Neu-Spanien, in Hinsicht der Menge des Silbers, welches sie liefern. Die Entdeckung dieser Gruben (1778), so wie der Gänge von Gualgayoc in Peru, welche man gewöhnlich die Gänge von Chota nennt, sind die merkwürdigsten Ereignisse, welche sich seit 200 Jahren in der Geschichte der Spanisch-Amerikanischen Bergwerke zugetragen haben. Die kleine Stadt Catorce liegt auf einem Plateau von Kalkgebirge, welches sich gegen Nuevo Reyno de Leon und gegen die Provinz Neu Santander verflächt. Mitten aus die-

Digitized by Google

sem Flötzkalk erheben sich, wie in Vicentin, Massen von Basalt und von blasigem Mandelstein, welche Olivin, Zeolith und Obsidian enthalten. Sehr viele, in ihrer (geringen) Mächtigkeit und in ihrem Streichen sehr veränderliche Gänge, durchsetzen den Kalkstein, welcher auf Uebergangs-Thonschiefer liegt, dessen Liegendes wahrscheinlich Syenit ist. Die mehrsten Gänge sind Spathgänge, die unter 25 bis 30 Gr. gegen Nordost fallen. Die Gangmassen befinden sich gewöhnlich in einem schon zersetzten Zustande, und lassen sich daher leicht und ohne viele Schießarbeit gewinnen. Die Gruben sind trocken und bedürfen keiner Vorrichtung zur Wasserhaltung. Obgleich sich seit 1798 die Anbrüche auf den Gruben zu Catorce sehr vermindert haben, indem das Gediegen Silber ungleich weniger vorkommt, und statt der metales colorados (welche hier ein inniges Gemenge von Hornsilber, Weißbleierde und rothem Eisenocker sind) sich kiesige, nämlich geschwefelte Eisen- und Kupfererze einfinden; so ist die jährliche Silberproduktion doch noch sehr bedeutend und erreicht die Höhe von jährlich 400,000 Mark.

Mit Recht stehen die Gruben von Pachuca, Real del Monte und Moran, wegen ihres Alters, ihres Reichthums und ihrer geringen Entfernung von Mexiko in großem Ruf. Der Bergdistrikt von Pachuca hat nicht (wie die Distrikte von Zimapan und Tasco) auf einem kleinen Flächenraum viele und reiche, aber wenige mächtige Gänge aufzuweisen; wohl aber (wie der Schemnitzer Distrikt in Europa, oder wie Guanaxuato und Potosi in Amerika) weniger zahlreiche und dagegen desto mächtigere Erzlagerstätten. Die vier Gänge Biscaina, Rosario, Cabrera und Encino setzen durch die Reviere Real del Monte, Moran und Pachuca, ohne ihr Streichen zu verändern und fast ohne andere Gänge zu verwerfen oder von diesen verworfen zu werden.

Das Thal von Mexiko wird von dem Bassin von To-

tonilco el Grande durch eine Porphirkette getrennt, deren höchste Erhebung der Pic von Jacal ist, welcher, nach meinen barometrischen Messungen, 3124 Meter über der Meeresfläche liegt. Dieser Porphir wird von dem blasigen Mandelstein bedeckt, welcher die Seen von Tezcuco, Zumpango und San Christobal umgiebt; er scheint zu derselben Formation zu gehören wie der Porphir, welcher auf dem Wege von Mexiko nach Acapulco, zwischen Sopilote und Chilpansingo, bei Acaguisotla und zu Alto de los Caxones, unmittelbar auf Granit liegt. Nordöstlich vom Distrikt Real del Monte verschwindet dieser Porphir bald unter dem säulenförmigen Basalt von Regla, und noch weiter, im Thale von Totonilco, unter Schichten der Flötzformation. Der bläulichgraue Alpenkalkstein, worin sich die berühmte Höhle von Danto befindet, scheint unmittelbar auf dem Porphir von Moran zu liegen. In diesem Kalkstein setzen, bei Puerto de la Mesa, Bleiglanzgänge auf; er wird von drei jüngeren Formationen bedeckt, nämlich vom Jurakalk (bei den Bädern von Totonilco), von dem schiefrigen Sandstein von Amojaque und von einer jüngeren Gipsformation, gemengt mit Thon. — Das Gebirge des Bergdistrikts Real del Monte enthält Lager von Porphir, die nach ihrem relativen Alter sehr verschieden sind. Die Gebirgsart welche das Hangende und das Liegende der Silbererze führenden Gänge bildet, ist ein zersetzter Porphir, mit bald thoniger, bald hornsteinartiger Grundmasse, in welcher sich die Hornblende nur als grünliche Flecken, gemengt mit gemeinem und glasigem Feldspath, zu erkennen giebt. In großen Höhen ist die Grundmasse des Porphirs Perlstein, welcher Obsidian, sowohl in Schichten als in Nieren eingeschlossen enthält. Quarz geht diesem Porphir gänzlich ab.

Der Gang Biscaina streicht St. 6 und fällt mit 85° gegen Mittag. Seine Mächtigkeit beträgt 4 bis 6 Meter. Der Porphir in diesem Distrikt streicht in der Regel St.

Digitized by Google

7—8 und fällt mit 60° gegen Nordost, welches sich besonders deutlich auf dem Wege von Pachuca, nach Real del Monte beobachten läßt. — Die ehemals sehr berühmten Gruben von Moran haben verlassen werden müssen, weil man die Wasser nicht wältigen konnte. Hoffentlich wird dies Hinderniß, wenigstens zum großen Theil, gehoben worden seyn, indem man im Jahre 1801 eine Wassersäulenmaschine aufstellte, deren Cylinder 26 Decimeter Höhe und 16 Decim. Durchmesser hat. Diese, von Hrn. del Rio angegebene und von Hrn. Lachaussée ausgeführte Maschine, ist die erste dieser Art, welche in Amerika erbaut worden ist, und welche den Wassersäulenmaschinen auf den Gruben in Ungarn vorgezogen zu werden verdient.

Die Gruben des Distrikts von Tasco, am westlichen Abhange der Cordilleren, haben seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts sehr viel von ihrem alten Glanz verloren, indem die Gänge von Tehuilotepec, Sochipala, Cerro del Limon, San Estevan und Guautla zusammen genommen jetzt nicht mehr als 60,000 Mark Silber jährlich produciren. Die Gänge setzen in einem dürren, schroffe Schluchten bildenden Gebirge auf. Das älteste Gebirge, welches hier zu Tage ansteht, ist Urthonschiefer, welcher in Glimmerschiefer übergeht, St. 3—4 streicht und mit 40 Gr. gegen Nordwesten fällt. Der Glimmerschiefer liegt wahrscheinlich auf dem Granit von Zumpango und auf dem im Thale Papagallo. Bei Achichintla und Acamisela scheint er von einer Porphirformation bedeckt zu seyn, worin gemeiner und glasiger Feldspath, so wie Lager von schwärzlichbraunem Pechstein vorkommen. In der Umgegend von Tasco, von Tehuilotepec und von Limon, wird der Schiefer von einem bläulichgrauen, dichten, häufig auch porösen Kalkstein bedeckt, welcher zur Alpenkalksteinformation gehört, und dieser wird wieder von blättrigem Gips und von Schieferthon überlagert. — Die Anzahl der in den Distrikten

von Tasco und von Tehuilotepec aufsetzenden Gänge ist sehr groß; mit Ausnahme der Gänge am Cerro de la Compana, streichen sie sämmtlich von Nordwest nach Südost, oder St. 7—9. Diese Gänge durchsetzen, so wie die von Catorze, gleichzeitig den Kalkstein und den darunter liegenden Glimmerschiefer. Obgleich sie auch in beiden Gebirgsarten Metalle führen, so verhalten sie sich doch ungleich edler im Kalkstein.

Schon bei einer ganz allgemeinen Uebersicht des Betriebes der Gruben in Neu-Spanien, kann es nicht entgehen, daß sich die Bergbaukunst dort noch im Zustande der Kindheit befindet. Ein sehr wesentlicher Grund ist darin zu suchen, daß die Mexikanischen Gruben als das Eigenthum der Particuliers betrachtet werden, welche die Arbeiten nach Belieben leiten können, ohne dem Gouvernement den geringsten Einfluß dabei zu gestatten. Es ist nicht meine Absicht, in das Detail der Verfassung einzugehen, sondern ich werde mich nur auf ganz allgemeine Angaben beschränken.

Weil viel mit Schlägel und Eisen gearbeitet wird, so findet man überall in den Gruben kleine bewegliche Schärfschmieden. In der Grube Valenciana zählte ich 16 solcher Schmieden, und in dem Distrikt von Guanaxuato trifft man, auch in der kleinsten Grube, eine oder zwei Schärfschmieden an; eine Einrichtung, die bei dem ungeheuren Verbrauch an Stahl und bei einer Grubenbelegung von 1500 Mann, wohl ihr Gutes haben mag. Die Schießarbeit ist weniger vollkommen; man giebt den Bohrlöchern in der Regel zu viel vor und daraus erklärt sich größtentheils der außerordentliche Pulververbrauch. Die Grubenzimmerung wird mit wenig Sorgfalt ausgeführt; aber die Schacht- und Strecken-Maurung verdienen alles Lob. Den Oertern theilt man eine sehr große Höhe zu, und veranlaßt dadurch außerordentliche Kosten. Vorzüglich fehlerhaft ist es aber,

Digitized by Google

daß die verschiedenen Abbaupunkte in den Gruben gar nicht mit einander in Verbindung stehen; so daß schon dadurch eine regelmäßige Förderung ganz unmöglich gemacht wird. Einem in der Freiberger Schule erzogenen Bergmann würde es unglaublich erscheinen, die gewonnenen Geschicke auf den Schultern der Förderleute forttragen zu sehen. Diese Indianischen Förderleute (Tenateros) werden mit 225 bis 350 Pfund belastet und verfahren sechsstündige Schichten, in welcher Zeit sie mehrere tausend Stuffen auf den unter mehr als 30 Gr. geneigten Schächten hinauf und herabsteigen müssen. Die Tenateros tragen die Erze in Säcken (costales) aus Aloefäden gewebt, und schützen ihren nackten Rücken durch eine Unterlage von Wolle (Frisada). Diese Art der Förderung macht es erklärbar, daß man drei Förderleute auf einen Häuer rechnet. — Seit langer Zeit bedient man sich unten in den Mexikanischen Gruben der Maulesel. Zu Rayas steigen diese Thiere alle Morgen, ohne Aufseher und ganz im Finstern, die Stuffen eines unter 42—46 Gr. geneigten Schachtes hinab, und vertheilen sich selbst auf die verschiedenen Arbeitspunkte bei der Wasserhaltung. In dem Bergdistrikt von Peregrino, in der Grube Rosa de Castilla, bleiben die Maulesel in Ställen unter der Erde.

Die Wasserhaltung ist im höchsten Grade mangelhaft und geschieht durch Säcke, die auch zuweilen zur Erzförderung dienen. Die Unterhaltungskosten dieser ledernen Säcke, welche durch das Anstoßen in den Schächten sehr leiden, sind außerordentlich bedeutend, denn ein Sack hält kaum 8 Tage aus. Ein solcher mit Wasser angefüllter Sack wiegt 1250 Pfund und ist aus doppeltem Leder zusammengesetzt. Er wird vermittelst eines Pferdegöpels mit 8 Pferden (malacate doble) gehoben. Die Säcke für die einfachen, nur mit vier Pferden bespannten Göpel (malacates sencillos), fassen nur halb so viel Wasser und bestehen aus einfachem

Digitized by Google

Leder. Die schlecht konstruirten Göpel leisten dadurch noch weniger, daß man die üble Gewohnheit hat, die Pferde im Trabe arbeiten zu lassen. Es ist zu hoffen, daß man bald bessere Vorrichtungen zur Wassergewältigung einführen wird. Der Dampfmaschinen wird man sich leider nur auf wenigen Gruben, wegen der Kostbarkeit des Holzes und wegen der großen Entfernung von Kohlengruben, bedienen können.

An markscheiderischen Aufnahmen fehlt es gänzlich und dieser Mangel hat zuweilen schon zu Unglücksfällen in den Gruben Veranlassung gegeben, indem man sich durch unerwartete Durchschläge, Wasser von ersoffenen Bauen zuzog. — Die mehrsten von den hier gerügten Mängeln sind von dem aufgeklärten Tribunal de Mineria zu Mexiko schon längst eingesehen worden; allein bei dem ganz ermangelnden Einfluß des Gouvernements auf den Betrieb der Gruben, wird man schnelle Verbesserungen nicht erwarten können. Leider hört man wohl das unrichtige Urtheil, daß der Betrieb der reichen Bergwerke in Neuspanien weder der einsichtsvollen noch der ökonomischen Leitung bedürfe, wie die Gruben in Sachsen und am Harz; aber man sollte bedenken, daß zwischen einem großen Reichthum an Erzen, der Menge und ihrem eigentlichen Metallgehalte nach, ein großer Unterschied statt findet. Die mehrsten Mexikanischen Erze sind sehr arm, wie ich oben gezeigt habe; die Gewinn- und Förderkosten müssen sich daher in demselben Verhältniß als die Baue mehr in die Tiefe und weiter ins Feld rücken, auf eine unglaubliche Weise vermehren.

Im ganzen Königreich Neuspanien ist die Arbeit des Bergmanns ein ganz freies Gewerbe. Kein Indianer, kein Metis kann zur Bergarbeit gezwungen werden. Ganz falsch sind die Angaben, daß der Hof von Madrid Verbrecher in die Amerikanischen Gold- und Silber-Gruben schicke. Der Mexikanische ist unter allen Bergleuten der am besten bezahlte. Er verdient in der Woche, oder in 6 Tagen, wenig-

Digitized by Google

ſtens 25 bis 30 Franken, wogegen das Tagelohn der Arbeiter über Tage viel geringer iſt. Obgleich ſie faſt nackt und nur mit einer Gurtbekleidung verſehen ſind, ſo wenden ſie doch allerlei Mittel an, ſehr reiche Erze an ihrem Körper, auf eine zuweilen höchſt unanſtändige Weiſe, zu verbergen und zu entwenden. Sie werden daher beim Ausfahren mit großer Strenge unterſucht. Man ſchlägt den Werth der geſtohlenen Erze auf der einzigen Grube Valenciana zu Guanaxuato, in den Jahren 1774 bis 1787, zu 900,000 Franken an. — Bewundernswerth ſind aber die Schnelligkeit, Ordnung, Ruhe und Zuverläßigkeit, womit ſo viele Tauſende von Centnern Erz, welche täglich auf bedeutenden Gruben gewonnen werden, jedem einzelnen Tenatero abgenommen und von einem beſonderen Rechnungsführer (despachador) abgewogen und in den Rechnungsbüchern eingetragen werden.

Von den eigentlichen Bergen werden die Erze ſchon in der Grube von beſonderen Bergarbeitern (quebradores) ausgehalten und die Berge zum Verſetzen angewendet. Die geförderten Erze unterliegen drei Vorbereitungsarbeiten, nämlich der Klaubarbeit (welche durch Frauen verrichtet wird), dem Verpochen, und dem Mahlen unter den Tahonas oder Araſtres. Dieſe Tahonas ſind Maſchinen, von welchen die Erze führende Gangart unter ſehr harten, im Kreiſe ſich drehenden, 7 bis 8 Centner ſchweren Steinen zermalmt werden. Setzwäſchen, liegende Heerde und Stoßheerde kennt man nicht. Ob die Erze unter den Pochwerken (mazos) oder unter den Tahonas, welche ich Mühlen nennen will, aufbereitet werden, richtet ſich darnach, ob man das Erz zum Verſchmelzen oder zur Amalgamation beſtimmt. Alle zur Amalgamation beſtimmten Erze kommen auf die Mühlen, indeß werden auch die ſehr reichen reguliniſchen Geſchicke, die man polvillos nennt und welche auf der Tahona gemahlen ſind, wohl zum Schmelzen abgegeben.

Digitized by Google

Die Menge des durch Queckſilber aus den Erzen gewonnenen, verhält ſich zu dem des durch den Schmelzprozeß dargeſtellten Silbers, wie 3,5 zu 1. Dies Verhältniß geht aus folgendem General-Tableau über ſämmtliches, in den verſchiedenen Bergdiſtrikten von Neu-Spanien gewonnenes Silber, welches die Quint entrichtet hat, in den fünf Jahren von 1785 bis 1789 hervor. Nur in einigen Diſtrikten, nämlich in denen von Sombrerete und Zimapan, wird mehr Silber durch Schmelzung, als durch Amalgamation dargeſtellt.

Provinzial-Caſſen, welche den Quint erheben.	Durch Amalgamation gewonnenes Silber. (marcos de azogue)	Durch Schmelzung gewonnenes Silber. (marcos de fuego)
Mexiko	950,185	104,835
Zacatecas	1,031,360	173,631
Guanaxuato	1,937,895	531,138
San Luis Potoſi . . .	1,491,058	24,465
Durango	536,272	386,081
Guadalaxara	405,357	103,615
Bolanos	336,355	27,614
Sombrerete	136,395	184,205
Zimapan	1,215	247,002
Pachuca	269,536	185,500
Roſario	477,134	191,368
Summe, Mark	7,572,762	2,159,454

Es ſcheint mir, daß man dieſe Summen um den fünften Theil vergrößern muß, um die Größe der jetzigen Silberproduktion zu erhalten. Zur Zeit des Friedens, hat die Amalgamation immer ein größeres Uebergewicht über den unvollkommenen Schmelzprozeß. Die Beſchränkung des letzteren iſt, bei dem jährlich zunehmenden Holzmangel auf dem Gebirgsrücken der Cordilleren, welcher der am mehrſten bevölkerte Theil des Landes iſt, ſehr wünſchenswerth. Zur Zeit des Krieges wird die Amalgamation wegen Queckſilbermangel gehemmt, und die Nothwendigkeit den Schmelzprozeß zu verbeſſern herbeigeführt.

Digitized by Google

Bemerkungen über den in Mexiko üblichen Amalgamations-Prozeß.

Ohne in ein Detail über den Mexikanischen Amalgamationsprozeß einzugehen, ist es nöthig, einen allgemeinen Ueberblick des Verfahrens und der Grundsätze zu geben, worauf er beruhet.

Schon den Alten war die Eigenschaft des Queckſilbers, ſich mit dem Golde zu verbinden, bekannt, indem ſie ſich der Amalgamation bedienten, um Kupfer zu vergolden und um das Gold aus abgetragenen Kleidungsſtücken, welche in Thongefäßen eingeäſchert wurden, wieder zu gewinnen. Aber auch ſchon vor der Entdeckung von Amerika wendeten deutſche Bergleute, wie es ſcheint, das Queckſilber nicht bloß bei den Goldwäſchen, ſondern auch zur Gewinnung des Goldes an, welches theils gediegen, theils in Schwefelkieſen und in Fahlerzen eingemengt, auf Gängen angetroffen wird; allein die Amalgamation der Silbererze ward im Jahr 1557 in Mexiko von einem Bergmann Bartholomè de Medina aus Pachuca erfunden. Ob Medina, von Geburt ein Europäer, ſeine Amalgamationsverſuche ſchon früher als er nach Pachuca kam, angeſtellt haben mag, iſt ungewiß. Gewiß iſt es hingegen, daß die kalte Amalgamation in Mexiko ſo vortheilhaft befunden ward, daß man fünf Jahre nach der erſten Entdeckung, im Jahre 1562, zu Zacatecas ſchon 35 Amalgamirhütten zählte.

Bei der Wahl der Erze zum Schmelzen oder zur Amalgamation ſcheinen die Mexikaniſchen Bergleute nicht von beſtimmten Grundſätzen auszugehen. In einigen Diſtrikten werden dieſelben Erze verſchmolzen, welche man in anderen nur auf dem Wege der Amalgamation zu gute machen zu können glaubt. Die Hornerze z. B. werden bald mit kohlenſaurem Natron (tequesquite) geſchmolzen, bald der kalten oder auch der warmen Amalgamation unterworfen. Häufig iſt der Umſtand, ob man Queckſilber in gehöriger

Menge und zu guten Preisen erhalten kann, entscheidend. Im Allgemeinen hält man es aber für nöthig, die mageren und dabei sehr reichen Erze, diejenigen welche 10 bis 12 Mark Silber im Centner enthalten, ferner die silberhaltigen Bleiglanze und die mit Blende und Kupferglas gemengten Erze, zu verschmelzen. Dagegen werden die pacos und colorados, welche durchaus keinen metallischen Glanz besitzen, ferner das Silberglaserz, das Rothgültigerz, die Silberschwärze, das Hornsilber, das silberreiche Fahlerz, und alle mageren Erze, welche in der Gangart fein eingesprengt sind, mit Vortheil zur Amalgamation gegeben.

Die zur Amalgamation bestimmten Erze müssen zu dem feinsten Pulver gemahlen werden, um dem Quecksilber die möglichst größte Oberfläche darzubieten. Dies Mahlen wird auf den Arastras mit großer Vollkommenheit ausgeführt, und man wird wohl nirgends in Europa Schliche finden, die zu einem so feinen staubigen Pulver gebracht worden sind. Wenn die Erze sehr kiesig sind, so röstet man sie (quema), entweder in Haufen, auf Holzschichten, in freier Luft (Sombrerete); oder im Zustande von Schliechen in Flammöfen (comalillos). Wegen der großen Menge der zur Amalgamation kommenden Erze, und wegen des Mangels an Brennmaterial, wird die Röstarbeit möglichst eingeschränkt.

Die Trockenpochwerke haben acht Stempel, welche durch Wasserräder oder durch Maulesel in Bewegung gesetzt werden. Das zerkleinerte Erz (granza) wird durch ein durchlöchertes Leder geworfen, und unter den Arastras oder Tahonas (welche sencillas oder de marco genannt werden, je nachdem sie mit 2 oder mit 4 Steinen von Porphir oder Basalt (piedras voladoras) versehen sind, die sich in einem Kreise von 9 bis 12 Meter Umfang drehen müssen, zu einem feinen Mehl zermahlen. Eine solche Maschine zerpulvert in 24 Stunden 3 bis 400 Kilogramm Erze. Der von

den Arastras kommende feuchte Schliech (lama) wird zuweilen noch in besonderen Schlämmgräben (estanques de deslamar) gewaschen. Sehr reiche Erze werden unter den Mühlsteinen nur zu einem groben, sandartigen Pulver (xalsonte) zerkleinert, und die reichsten metallischen Körner (polvillos) welche man zum Verschmelzen bestimmt, durch die Wascharbeit getrennt. Diese Operation, welche sehr vortheilhaft ist, wird apartar polvillos genannt.

Wenn die zur Amalgamation bestimmten Silbererze sehr arm an Gold sind, so soll man, wie man mich versichert hat, sich des Verfahrens bedienen, in den Trog, auf dessen Sohle die Steine der Arastras umgehen, Queckfilber zu schütten. Das Goldamalgam soll sich dann in demselben Verhältniß bilden, als die Erze mehr zerpulvert werden, und die kreisförmige Bewegung der piedras voladoras soll die Verbindung beider Metalle begünstigen. Ich habe nicht Gelegenheit gehabt, diesen Prozeß, der zu Guanaxuato nicht im Gebrauch ist, selbst zu sehen. Auf manchen großen Hütten (z. B. zu Regla) kennt man die Arastras noch gar nicht, sondern begnügt sich bloß mit Pochwerken und wirft die Schlieche durch ein Haarsieb. Diese Mehlbereitung ist nicht bloß schädlich für die Arbeiter, sondern giebt auch zu einem Pulver von ungleichem Korn Anlaß, welches sich schlecht amalgamirt.

Die angefeuchteten Schlieche werden aus den Arastras in den Amalgamationshof (patio oder galera) gebracht, welcher gewöhnlich mit Steinen ausgepflastert ist. Das Mehl wird in Haufen (montones) aufgestürzt, welche 15 bis 35 Centner enthalten. Vierzig bis funfzig Montones machen eine Torta. So wird nämlich die Quantität dieses angefeuchteten und der freien Luft ausgesetzten Schlieches genannt, welche zuweilen einen Raum von 20 bis 30 Metern Breite und von 5 bis 10 Decimetern Dicke einnimmt. Die Amalgamation auf dem Hofe (en patio) ist die gebräuch-

Digitized by Google

lichste in Amerika; man bedient sich dazu folgender Materialien: des Kochsalzes (sal blanca), des Eisen- und Kupfervitriols (magistral), des Kalkes und der Holzasche.

Das Kochsalz ist entweder Seesalz, oder es kommt aus der berühmten Laguna del Penon Blanco, zwischen San Luis Potosi und Zacatecas. Dieser See liegt am Fuße eines Granitgebirges, am Abhange der Cordilleren; er trocknet jährlich im December aus und liefert dann etwa 250,000 Fanegas unreines oder erdiges Salz (sal tierra). Das Magistral ist ein Gemenge von Kupferkies und Schwefelkies, welches man einige Stunden lang im Flammofen röstet und langsam erkalten läßt. Wird die Röstung zu lange fortgesetzt, so erhält man ein Gemenge von Vitriolen mit Eisenoxyd. Zuweilen, jedoch selten, setzen die Azogueros (die Amalgamirarbeiter) den Kiesen beim Rösten etwas Kochsalz zu, so daß sich Glaubersalz und ein Chlorur von Kupfer und Eisen bildet. Ich habe auch gesehen, daß man dem Magistral vitriolische Erden und Kupferwasser (tierras de tinta o de alcaparosa) nämlich ockrige Erden, welche Eisenoxyd und Kupfervitriol enthalten, zusetzte. Im Bergdistrikt Real de Moran wendet man zur Bereitung des Magistrals Kupferkiese an. — Den Kalk verschafft man sich durch Brennen des ganz reinen Kalksteins, welcher dann mit Wasser gelöscht wird. Selten ersetzt man den Kalk durch Holzasche.

Durch die wechselseitige Einwirkung dieser Substanzen, nämlich: des angefeuchteten metallischen Erzmehls, des Queckssilbers, des Kochsalzes, des Eisen- und Kupfer-Vitriols und des Kalkes wird das Silberamalgam bei dem Prozeß der kalten Amalgamation (de patio y por crudo) gebildet. Man fängt die Arbeit damit an, daß man den Erzstaub mit Kochsalz mengt und die Torta durcharbeitet (repassa). Zu 1 Cent. Schlieh werden, nach Maaßgabe der Reinheit des Salzes, 2½ bis 20 Pfund Salz genommen.

men. Ist das Kochsalz von mittlerer Güte, so nimmt man 3 bis 4 Prozent. Erze von denen man glaubt, daß sie viel Salz erfordern und welche das Silbererz in groben Körnern enthalten, nennt man metales salineros. Das mit Salz gemengte Erz (metal ensalmorado) bleibt mehrere Tage liegen, damit sich das Salz auflöst und gleichmäßig vertheilt. Wenn der Azoguero findet, daß die Erze sich erhitzen (calientes) d. h. sich oxydiren, wenn sie nämlich von Natur viel Schwefel- und Kupferkies, die sich schnell an der Luft zersetzen, oder Hornsilber enthalten; so setzt er Kalk zu, um die Masse abzukühlen (curtir los metales con cal). Umgekehrt wendet er Magistral an, wenn die Schliche zu kalt (frios) bleiben, z. B. wenn sie aus Erzen gewonnen sind, welche einen starken Metallglanz haben, wenn sie Bleiglanz (negrillos agalenados) oder Kiese enthalten, die sich schwer an der feuchten Luft zersetzen. Diese Arbeit heißt curtir con magistral. Dem Eisen- und Kupfervitriol schreibt man die Eigenschaft zu, die Masse zu erhitzen, und betrachtet diese nur dann als gehörig vorbereitet, wenn sie auf der Hand eine Empfindung von Wärme hervorbringt. Die Schwefelsäure nämlich, welche in dem schwefelsauren Salz koncentrirt ist, zieht Wasser an und entwickelt bei dieser Verbindung Wärme.

Nach Verlauf einiger Tage fängt man an, Quecksilberzusätze zur Torta zu geben, welches man Incorporiren (incorporar) nennt. Die Menge des Quecksilbers richtet sich nach dem Silbergehalt der Erze; gewöhnlich wendet man bei der Incorporation sechsmal so viel Quecksilber an, als die Torta Silber enthält, und rechnet auf eine Mark Silber 3 bis 4 Pfund Quecksilber. Auch Zusätze von Magistral werden wieder gegeben, wenn die Beschaffenheit, — oder wie die Azogueros sich ausdrücken, die Temperatur — der Masse es verlangt. Diese Magistralzusätze sind von 1 bis 7 Pfund auf jedes Pfund Quecksilber verschieden. Wenn

Digitized by Google

das Queckſilber ein bleiartiges Anſehen bekommt, ſo iſt dies ein Zeichen, daß die chemiſchen Einwirkungen der Maſſen in der Torta vor ſich gehen. Um dieſe Einwirkung zu befördern, wird die Maſſe entweder durch Thiere getreten, oder die Arbeiter kneten ſie mit nackten Füßen durch. Der Azoguero unterſucht aber täglich den Zuſtand der Torta und macht eine Probe (tentadura) in einem kleinen hölzernen Troge (xicara), d. h. er waſcht etwas Schliech mit Waſſer aus, und urtheilt nach dem Anſehen des Queckſilbers und des Amalgams, ob die Maſſe zu kalt oder zu warm iſt. Hat das Queckſilber eine aſchgraue Farbe und hängt ſich ein graues, ſehr feines Pulver an den Fingern, ſo hat die Torta zu viel Hitze und muß durch Kalkzuſätze abgekühlt werden. Zeigt ſich im Gegentheil das Queckſilber mit ſtarkem Metallglanz, bleibt es weiß und überzieht es ſich mit einem röthlichen oder goldfarbenen Häutchen, und verräth ſich dadurch ein Mangel an chemiſcher Einwirkung, ſo iſt das Amalgam zu kalt und die Maſſe muß durch Zuſätze von Magiſtral mehr erhitzt werden.

Auf ſolche Art wechſelt man 2, 3, ſelbſt 5 Monate lang zwiſchen Magiſtral- und Kalk-Zuſätzen ab, wobei aber die Temperatur der Atmoſphäre, die Beſchaffenheit der Erze und ſelbſt das mehr oder weniger häufige Durcharbeiten der Torta einen Einfluß haben. Iſt die Einwirkung der Subſtanzen auf einander ſehr ſtark, ſo läßt man die Torta in Ruhe; ſoll dagegen die Amalgamation beſchleunigt und die Hitze erhöhet werden, ſo wird das Durcharbeiten häufiger wiederholt. — Bildet ſich das Amalgam ſehr ſchnell, in der Geſtalt kleiner Kügelchen, welche pasillas oder copos genannt werden, ſo werden friſche Zuſätze von Queckſilber gegeben, wobei zugleich etwas Magiſtral, zuweilen auch wohl ſelbſt noch etwas Kochſalz mit zugeſetzt wird. — Glaubt der Azoguero aus den äußeren Kennzeichen zu erkennen, daß das Queckſilber alles in den Erzen befindliche Silber

Digitized by Google

aufgenommen hat, so wird die Masse in hölzerne und in steinerne, theilweise mit Wasser angefüllte Gefäße gebracht, in welchen sie, vermittelst einer senkrecht aufstehenden und mit Windmühlenflügelartigen Ansätzen versehenen Spindel, in eine kreisrunde Bewegung gebracht wird, um die erdigen und oxydirten Theile durch die Strömung des Wassers fortzuschlämmen und nur das Amalgam so wie das Quecksilber in den Gefäßen zurück zu behalten. Die kleinen Quecksilberkügelchen, welche zufällig gewaltsam mit fortgerissen worden wären, werden von armen Indianerinnen gesammelt und wieder abgeliefert. Das Quecksilber und das Amalgam trennt man dadurch, daß ersteres durch Säcke gepreßt wird, worauf man das zurück bleibende Amalgam pyramidenförmig aufhäuft, mit einem umgekehrten Tiegel, in Gestalt einer Glocke, bedeckt und dann das Quecksilber von dem Silber abdestillirt. — Bei diesem Amalgamationsprozeß gehen gewöhnlich 11, 12 bis 14 Unzen Quecksilber auf eine Mark gewonnen Silbers (also 1,4 bis 1,7 Quecksilber auf 1 Gewichtstheil Silber) verloren. Bei dem Sächsischen Prozeß rechnet man den Quecksilberverlust = 0,2 Gewichtstheile, so daß derselbe achtmal geringer ist als in Mexiko.

Medina kannte nur den Gebrauch des Kochsalzes und des Eisen- und Kupfer-Vitriols bei der eben beschriebenen kalten Amalgamation, bei welcher die Erze ungeröstet der freien Luft ausgesetzt werden. Aber im Jahr 1586, funfzehn Jahr später als Medina's Prozeß in Peru eingeführt ward, entdeckte Carlos Corso de Leca, ein Peruanischer Bergmann, das Beneficio de hierro. Er gab den Rath, dem Erzmehl kleine Eisenplatten beizumengen, weil dadurch neun Zehntheile Quecksilber weniger verloren gehen würden. Den Mexikanischen Azogueros ist dieser Prozeß zwar bekannt, aber sie wenden ihn sehr wenig an. Im Jahr 1590 schlug Alonzo Barba die heiße Amal-

gamation in kupfernen Kesseln (beneficio de caso y cocimiento) vor; dieselbe welche Hr. v. Born im Jahr 1786 empfahl. Der Queckſilberverluſt iſt ungleich geringer als bei dem beneficio por patio, weil das Kupfer des Gefäßes zur Zerſetzung des Hornſilbers dient, und weil die erhöhete Temperatur den Prozeß beſchleunigt. Auf mehreren Mexikaniſchen Gruben, wo viel Hornſilber und colorados vorkommen, iſt die heiße Amalgamation im Gebrauch. — Juan de Corroſegarra brachte 1676 einen Prozeß in Vorſchlag, der wenig in Anwendung gekommen iſt, welchen man beneficio de la pella de plata nennt und welcher darin beſteht, dem Queckſilber etwas ſchon gebildetes Silberamalgam zuzuſetzen. Das Amalgam (pella) ſoll die Ausziehung des Silbers erleichtern, und der Queckſilberverluſt ſoll dabei deshalb geringer ſeyn, weil ſich das Amalgam nicht ſo leicht in der ganzen Maſſe vertheilt. — Ein fünftes Verfahren iſt das beneficio de la colpa, bei welchem man, ſtatt des künſtlichen Magiſtrals, welches ungleich mehr Kupfervitriol als Eiſenvitriol enthält, die Colpa anwendet, nämlich ein natürliches Gemenge von Eiſenvitriol und Eiſenoxyd; — ein Verfahren, welches von Lorenzo de la Torre ſehr gerühmt worden iſt.

Obgleich der Prozeß des Medina ſeit Jahrhunderten mit Erfolg ausgeübt worden iſt, ſo haben die Azogueros doch keinen Begriff von den chemiſchen Gründen worauf er beruhet, denn ſie reden von dem Erzhaufen wie von einem organiſchen Körper, deſſen natürliche Wärme erhöhet oder vermindert werden muß. Auf die gleichzeitige Anwendung der Vitriole und des Kochſalzes ward Medina wahrſcheinlich durch den Umſtand geleitet, daß er bei ſeinen erſten Verſuchen die Wirkung des Kochſalzes nur bei ſolchen Erzen eintreten ſah, welche zerſetzte Kieſe enthielten. Bei dem jetzigen Zuſtande unſerer chemiſchen Kenntniſſe ſetzt man voraus, daß alles was bei der Sächſiſchen Amalgama-

Digitized by Google

tion, in sehr wenigen Stunden, bei einer Masse von gerösteten Erzen vorgeht, nach und nach auch bei der Mexikanischen Amalgamation eintritt, bei welcher die Erze in der Regel ungeröstet angewendet und der Sonne und dem Regen an der freien Luft mehrere Monathe lang ausgesetzt werden. Man nimmt an, daß in dem angefeuchteten Gemenge von Silbererzen, Queckſilber, Kochſalz, Kalk und Magiſtral, dieſes letztere, beim Zutritt des Sauerſtoffes der Atmosphäre, das Kochſalz zerſetze; daß ſich Glauberſalz und Hornſilber bilde, daß letzteres durch Queckſilber zerſetzt werde, und daß ſich das Silber dann mit dem Queckſilber verbinde. Man nimmt ferner an, daß die Zuſätze von Kalk und Pottaſche nur ſtatt finden müſſen, damit die im Ueberſchuß vorhandene Schwefelſäure nicht auf das Queckſilber wirke. Bei dieſer Erklärung des Prozeſſes muß alles in den Erzen befindliche metalliſche Silber, es mag mit Schwefel, mit Antimon, mit Eiſen, Kupfer, Zink, Arſenik oder mit Blei verbunden ſeyn, erſt in den Zuſtand des Hornſilbers übergehen, ehe es ſich mit dem Queckſilber verbindet.

Hr. Garcès, ein Mexikaniſcher Schriftſteller, iſt dagegen der Meinung, daß ſich beim Amalgamationsprozeß kein Hornſilber bildet, ſondern „daß ſich die Salzſäure nur „mit den Metallen verbindet, welche mit dem Silber in „den Erzen vereinigt ſind; daß das Waſſer die leicht auf„löslichen Verbindungen der Salzſäure mit Eiſen und Ku„pfer fortführt, und daß das nun von den übrigen Metal„len befreite Silber ſich mit dem Queckſilber vereinigt.“ Dieſe, ſcheinbar ſehr einfache Erklärung, ſtimmt mit den Geſetzen der chemiſchen Verwandtſchaft nicht überein, denn das durch die Einwirkung der Vitriole auf das Kochſalz entwickelte Chlor, muß ſich eben ſo wohl mit dem Silber als mit allen übrigen Metallen verbinden. Auch läßt ſich dieſe Theorie nicht auf die Amalgamirung der geſchwefelten

Digitized by Google

Silbererze anwenden, welche auf den mehrsten Mexikanischen Gängen vorkommen.

Es ist hier nicht der Ort, die Theorie der Mexikanischen Amalgamation näher zu entwickeln; ich kann mich nur darauf beschränken, die Resultate der von mir in Gemeinschaft mit Hrn. Gay-Lussac angestellten Versuche mitzutheilen, welche über diesen Amalgamationsprozeß einiges Licht verbreiten werden.

Es ist nicht richtig, daß Schwefel die Verbindung des Silbers mit Queckſilber gänzlich verhindert, nicht richtig, daß Schwefelsilber in der niedrigen Temperatur nur dann ein Amalgam giebt, wenn man einen Zusatz von Kochsalz und Eisenvitriol anwendet; vielmehr zeigten uns unsere Versuche, daß das Queckſilber sogleich getödtet ward, wenn wir es mit künstlichem Schwefelsilber zusammen rieben, und daß etwas Silber bei der Destillation des Amalgams zurück blieb. Wir haben Queckſilber mit natürlichem zerpulverten Glaserz gemengt, und erhielten nach 48 Stunden etwas Silberamalgam. Die Lufttemperatur war bei diesen Versuchen 10 – 12 Gr. Centes. und die Gemenge wurden etwas angefeuchtet.

Bei der Nachahmung der Mexikanischen Amalgamation de patio, indem wir nämlich in der gewöhnlichen Temperatur natürliches Schwefelsilber, Eisenvitriol, Kochsalz und Kalk zusammen mengten, erhielten wir keine Spur von Hornsilber, obgleich das Gemenge vier Wochen lang stehen blieb; wohl aber, als wir das Gemenge einige Stunden lang einer Temperatur von 30 bis 34 Gr. Centes. aussetzten. Auch in Neuspanien geht der Prozeß auf den hohen Plateaux langsamer vor sich, als in den tiefen und wärmeren Thälern. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß sich in einem längeren Zeitraum bei einer niedrigeren Temperatur Hornsilber bilden wird, welches bei 34 Gr. sehr schnell entsteht. — Machten wir das Gemenge ohne Kalk, so bildete

Digitized by Google

sich auch in der niedrigen Temperatur in wenigen Tagen etwas Hornsilber, welches in großer Menge entstand, wenn etwas Eisenfeile zugesetzt ward.

Mengt man Kochsalz, Eisenvitriol und Quecksilber, so erhält man auch in niedriger Temperatur ein Quecksilber-Chlorur. Dies Chlorur entsteht auch, wenn man Quecksilber mit künstlichem Hornsilber zusammen reibt. Man sollte glauben, daß bei der Amalgamation im Großen sich ein Theil des Quecksilbers auf zweifache Weise in Chlorur umändere; einmal durch die Zersetzung des Hornsilbers und dann durch die Einwirkung des Magistrals und des Kochsalzes. Der Kalk, welcher dieser letzten Wirkung entgegen strebt, kann dem Silber in der gewöhnlichen Temperatur den Schwefel nicht entziehen. Wenn man nämlich künstliches Schwefelsilber und Kalk zusammen mengt, so bildet sich kein Schwefelkalk, wenn man das Gemenge auch mehrere Tage lang reibt. Der Kalk widerstrebt der Verbindung des Silbers mit dem Quecksilber auf eine merkwürdige Weise; letzteres läßt sich beim Zusammenreiben mit Kalk und Schwefelsilber nur sehr schwer tödten. Macht man einen Teig aus Silbererzen, Kochsalz, Magistral und Quecksilber, und reibt dies Gemenge so lange bis das Quecksilber ganz unsichtbar wird, so kommt es bei einem Zusatz von Kalk sogleich wieder zum Vorschein, indem sich die Quecksilberkügelchen, welche nach und nach immer mehr an Größe zunehmen, überall dort zeigen, wo Kalktheilchen das Gemenge berühren.

Der sinnreiche Prozeß beneficio de hierro läßt sich im Kleinen in großer Vollkommenheit nachmachen. Wenn man in gewöhnlicher Temperatur, zu einem Gemenge von natürlichem Schwefelsilber, von Kochsalz, Magistral, Kalk und Quecksilber, etwas Eisenfeile bringt, so bildet sich sehr schnell ein Amalgam. Hier dient das Eisen nicht bloß zur Zersetzung des Hornsilbers, wie bei dem Freiberger Amalgamationsprozeß, sondern auch zur Zersetzung des Schwefel-

Digitized by Google

silbers. Wenn man Schwefelsilber und Eisenfeile 24 Stunden lang mit einander stehen läßt, so scheidet sich eine solche Menge von Silber aus, daß man in wenigen Minuten bei einem Queckſilberzusatz bedeutend viel Silberamalgam erhält. Setzt man dann etwas Salzsäure zu dem Gemenge, so entwickelt sich weit mehr Schwefelwasserstoffgas in derselben Zeit, als aus dem Schwefelsilber allein, wenn dieses mit derselben Säure behandelt wird.

Der außerordentliche Queckſilberverluſt bei der Amerikaniſchen Amalgamationsmethode rührt von mehreren Urſachen her. Wenn bei dem Prozeß por patio alles gewonnene Silber durch Zerſetzung des Hornſilbers vermittelſt des Queckſilbers entſtände, ſo würde ſich der Queckſilberverluſt zu dem Silber im Hornſilber wie 27 zu 25 verhalten müſſen, wenn ſich Sublimat bildete, und wie 27 zu 50, wenn bei dem Zerſetzungsprozeß Kalomel entſtehen ſollte. Ein anderer, und vielleicht der bedeutendſte Verluſt, entſteht durch die gleichzeitige Einwirkung des Magiſtrals und des Kochſalzes auf das Queckſilber, wobei ſich ein Queckſilberchlorur bildet. Ein dritter Verluſt wird durch die mechaniſche Vertheilung der Queckſilberkügelchen in der außerordentlich großen Maſſe des feuchten Schlieches veranlaßt, und endlich kann eine vierte Urſache des Queckſilberverluſtes in der unmittelbaren Berührung dieſes Metalles mit Salzwaſſer geſucht werden, indem ſich die ſehr verſchiedenartigen metalliſchen Gemenge und Salzſolutionen in der Torta, als eine unendliche Menge von kleinen galvaniſchen Säulen anſehen laſſen, welche bei dem 3, 4 und 5 Monate langen Einwirken der Atmoſphäre und der Sonnenſtrahlen, die Oxydation des Queckſilbers nothwendig ungemein befördern müſſen.

Es ergiebt ſich aus dieſen Betrachtungen, daß der Amalgamationsprozeß durch die Anwendung des Eiſens ſehr vervollkommnet werden würde, obgleich die Entſilberung der

Digitized by Google

Erze durch das Mexikanische Verfahren sehr vollständig bewirkt werden soll. Der Prozeß des Medina empfiehlt sich durch seine große Einfachheit, indem weder Gebäude, Brennmaterialien, Maschinen und kaum einmal bewegende Kräfte dazu erforderlich sind; allein er hat den großen Nachtheil, daß er sehr langsam vor sich geht und einen außerordentlichen Queckſilberverlust veranlaßt. Wenn daher die Frage entsteht: Ob es vortheilhaft ist, den Mexikanischen Amalgamationsprozeß mit dem Freiberger zu vertauschen; so erinnere man sich, daß es fast noch leichter seyn würde, die bewegenden Kräfte, welche dieser letzte Prozeß erfordert, herbeizuschaffen, als dem Mangel an Brennmaterial, welches die Röstarbeit nöthig macht, in Gegenden abzuhelfen, denen es gänzlich an Waldungen fehlt.

Mexiko und Peru produciren im Allgemeinen um so mehr Silber, je mehr Queckſilber und zu je geringeren Preisen dasselbe zu erhalten ist. Bei einem Mangel an Queckſilber, welcher zur Zeit eines Seekrieges oft eintritt, wird der Bergbau schwächer betrieben, und die Erze häufen sich in den Hüttenstätten auf, so daß die reichen Eigenthümer einen Werth von mehreren Millionen Franken in ihren Erzmagazinen lagern haben, und doch sehr häufig in Verlegenheit kommen, das zum Bergbaubetriebe erforderliche Geld herbeizuschaffen. Auf der anderen Seite hebt sich der Preis des Queckſilbers in Europa um so mehr, je größer der Bedarf ist, den das Spanische Amerika von dort zu beziehen hat; und Spanien, der Donnersberg, Krain und Siebenbürgen, — die einzigen Länder, welche die Natur mit Queckſilber versehen hat, — können davon die Vortheile ziehen. Der jährliche Queckſilberverbrauch von Neuspanien läßt sich zu 16,000 Centnern annehmen. Aber Mexiko, Chili, Peru und Buenos-Ayres (denn in den übrigen Gegenden ist der Amalgamationsprozeß nicht bekannt) verbrau-

Digitized by Google

chen, nach den Untersuchungen welche ich angestellt habe, jährlich 25,000 Centner Quecksilber.

Die Menge des Silbers, welches jährlich aus den Bergwerken von Neu-Spanien gewonnen wird, hängt also nicht sowohl von der Menge und von dem Gehalt der Erze, als von der Leichtigkeit ab, mit welcher sich die Grubenbesitzer das Quecksilber zur Amalgamation verschaffen können. Dies ist auch der Grund, warum die Anzahl der Mark Silber, welche zu Mexiko vermünzt werden, so sehr veränderlich ist. Wenn wegen eines Seekrieges, oder aus einer anderen Ursache, kein Quecksilber in einem Jahre zu erhalten ist, dasselbe aber im nächsten Jahre in Ueberfluß bezogen werden kann, so folgt eine starke auf eine geringe Silberproduktion. Nimmt man auf den Einfluß dieser zufälligen Ursachen keine Rücksicht, so kann man die durchschnittliche jährliche Erzeugung von Gold und Silber aus den Wäschen und Bergwerken Neuspaniens zu 7000 Mark Gold und zu 2,500,000 Mark Silber annehmen.

Die Gewinnung der übrigen Metalle, außer dem Golde und dem Silber, ist ungemein vernachläßigt.

Kupfer kommt, theils gediegen, theils mit Schwefel und mit Sauerstoff verbunden vor, in den Gruben von Ingaran, etwas südlich vom Vulkan von Jorullo; zu San Juan Guetamo, in der Intendanz von Valladolid, und in der Provinz Neu-Mexiko.

Zinn wird in den Wäschen aus dem Seifengebirge in der Intendanz von Guanaxuato, bei Gigante, San Felipe, Robledal und San Miguel el Grande, ferner in der Intendanz von Zacatecas, zwischen den Städten Xeres und Villa-Nueva gewonnen. Das Holzzinnerz ist in Neuspanien das gewöhnlichste Zinnerz; es scheint ursprünglich auf Gängen im Trapp-Porphir vorzukommen, allein man bebaut die Gänge nicht, sondern gewinnt das Metall lieber aus den Seiffen. Im Jahr 1802 wurden in der Inten-

Digitized by Google

danz von Guadalaxara gegen 9200 Arrobas Kupfer und 400 Arrobas Zinn gewonnen.

Eisen kommt in den Intendanzen von Valladolid, Zacatecas und Guadalaxara, besonders aber in den inneren Provinzen in großer Menge vor. Die Gewinnung dieses Metalles findet aber nur zur Zeit eines Seekrieges statt, wenn Stahl und Eisen aus Europa nicht eingeführt werden können. Die Kenntniß der Meteoreisenmassen von Zacatecas, Charcas, Durango, und, wenn ich mich nicht irre, in der Gegend der kleinen Stadt Toluca, verdanken wir Hrn. Sonneschmidt.

Blei, welches im nördlichen Asien so selten ist, wird sehr häufig in der Kalkformation angetroffen, die den nordöstlichen Theil von Neuspanien einnimmt, vorzüglich in dem Distrikt von Zimapan, bei Real del Cardonal und Lomo del Toro; im Königreich Neu Léon, bei Linarès, und in der Provinz Neu Santander, in der Gegend von Saint Nicolas de Croix. Die Bleigruben werden nicht so eifrig bebaut, als man es in einer Gegend wünschen sollte, in welcher der vierte Theil von allen Silbererzen durch den Schmelzprozeß zu Gute gemacht wird.

Zink kommt als braune und schwarze Blende auf den Gängen von Ramos, Sombrerete, Zacatecas und Tasco vor. Antimon ist sehr häufig zu Catorce und los Pozuelos, bei Cuencamé. Arsenik, findet sich mit Schwefel verbunden, als Operment, unter den Erzen von Zimapan. Kobalt ist, so viel ich weiß, noch nicht in Neuspanien gefunden worden, und Mangan, welches Hr. Remirez auf der Insel Kuba gefunden hat, scheint im alten Kontinent häufiger vorhanden zu seyn.

Quecksilber, welches in der Altersfolge so sehr weit vom Zinn entfernt steht, ist in allen Gegenden der Erde fast eben so selten wie dieses. Neuspanien hat seit Jahrhunderten seinen Quecksilberbedarf theils aus Peru, theils

Digitized by Google

aus Europa bezogen, und man hat daher geglaubt, daß es gar nicht in diesen Gegenden vorkomme, obgleich es wenig Gegenden giebt, in welchen so viele Anzeigen auf Zinnober vorhanden wären, als das Plateau der Cordilleren zwischen dem 19 und 22 Gr. Nordbreite. Das Queckſilber kommt in Mexiko auf verſchiedene Weiſe vor, theils lagerartig im Flötzgebirge, theils gangartig im Trapp-Porphir. Zu Durasno, zwiſchen Tierra Nueva und San Luis de la Paz, bildet der mit vielen Kügelchen von gediegenem Queckſilber gemengte Zinnober, ein horizontales Lager (manto), welches auf Porphir liegt. Dies Lager, welches man in einer Teufe von 5 bis 6 Metern mit Schächten durchſunken hat, iſt mit Schieferthon bedeckt, in welchem foſſiles Holz und Steinkohle vorkommen. Die oberſten, zu Tage ausgehenden Schichten dieſes Schieferthons ſind mit Salpeter durchzogen und enthalten verſteinerte vegetabiliſche Ueberreſte; dann folgt eine 1 Meter dicke Schicht Schieferkohle und dann der Schieferthon, welcher den Zinnober unmittelbar bedeckt. Vor mehreren Jahren gewann man aus dieſer Grube, in einem Zeitraum von wenigen Monathen, gegen 700 Centner Queckſilber, deſſen Werth aber die Selbſtkoſten nicht deckte. Eine zweite Erzlage unter dieſer hat nicht aufgefunden werden können. — Der Queckſilbergang von San Juan de la Chica iſt 2, 3, zuweilen 6 Toiſen mächtig; er durchſetzt das Gebirge de los Calzones und erſtreckt ſich bis Chichindara. Der Gang führt reiche, aber wenig Zinnobererze, und iſt nur bis zu einer Teufe von 50 Metern bebaut worden. Geognoſtiſch ſehr merkwürdig iſt es, daß er nicht in Sandſtein oder Schiefer, ſondern in wirklichem Pechſtein-Porphir aufſetzt, welcher in Kugeln getheilt iſt, die aus koncentriſchen Schichten beſtehen und inwendig mit Hyalit tapiſſirt ſind. Zuweilen findet ſich auch etwas Zinnober und Gediegen Queckſilber mitten im Porphir, in ziemlicher Entfernung von dem Gange. Als ich in Guanaxuato war, fand

Digitized by Google

auf den Gruben Lomo bel Toro, bei San Juan de la Chica, und Nueſtra Senora de los Dolores, ſüdöſtlich von Gigante, Bergbau auf Queckſilber ſtatt. — Der Zinnober von den Gängen des Gebirges du Fraile, bei Villa de San Felipe, befindet ſich in einem Porphir, deſſen Grundmaſſe dichter Feldſpath iſt, welcher von Zinngängen durchſetzt wird und gewiß älter iſt als der Pechſtein-Porphir von Chica.

Die Abhängigkeit Amerikas von Europa in Hinſicht des Queckſilbers, wird wahrſcheinlich nicht mehr von langer Dauer ſeyn. Auch im Königreich Neu Granada kennt man den Zinnober an drei Orten, nämlich: in der Provinz Antioquia (Valle de Santa Roſa, öſtlich vom Rio Cauca); im Gebirge von Quidiu (bei dem Uebergange über die Centralkette, zwiſchen Ibague und Carthago, zu Ende der Schlucht von Vermellon) und in der Provinz Quito, zwiſchen Azogue und Cuenca.

In Peru kommt Zinnober vor, in der Provinz von Pataz, bei Vuldivui, zwiſchen dem öſtlichen Maranonfluß und den Miſſionen von Guaililas; in der Provinz Conchucos, am Fuße des großen Nevado de Pelagato; in der Provinz Guamalies, ſüdöſtlich von Guacarachuco; in der Provinz Guailas, bei Guarez; und in der Intendanz Huancavelica, bei dem Orte gleiches Namens. Ueber die berühmte Queckſilbergrube von Huancavelica, welche ſich im Gebirge Santa Barbara, etwa 2319 Meter ſüdlich von der Stadt Huancavelica befindet, ſind viele unrichtige Nachrichten verbreitet worden. Die Stadt liegt 3752 Meter und die Spitze des Gebirges Santa Barbara 4422 Meter über der Meeresfläche. Aus Ulloa's Angaben geht hervor, daß das Tiefſte der Grube Hoyo Negro 4208 Meter über der Meeresfläche, alſo 500 Meter höher liegt, als die Spitze des Pic von Teneriffa. Das Queckſilber kommt bei Huancavelica theils in Lagern, theils auf Gängen vor. In dem großen Grubengebäude von Santa Barbara befindet ſich

Digitized by Google

der Zinnober in einem Lager von quarzigem Sandstein, welches etwa 400 Meter mächtig ist, St. 10—11 streicht und mit 64 Gr. gegen Westen fällt. Der Sandstein, welcher mit dem aus der Gegend von Paris und aus den Gebirgen von Aroma und Cascas in Peru übereinstimmt, scheint aus ganz reinem Quarz zu bestehen, denn in den Stücken welche ich gesehen habe, ließ sich gar kein thoniges Bindemittel bemerken. Diejenige Sandsteinschicht, welche das Quecksilbererz enthält, bildet ein Lager in einer Kalkbreccie, von welcher sie, im Liegenden und im Hangenden, durch eine sehr dünne Schicht von Schieferthon getrennt wird, welche man häufig mit primitivem Schiefer verwechselt hat. Die Breccie wird von Flötzkalk bedeckt, und die Stücken von dem dichten Kalkstein in der Breccie scheinen darauf hinzudeuten, daß die ganze Gebirgsmasse von Santa Barbara auf Alpenkalkstein ruhet. Dieser Alpenkalkstein kommt auch in der That am östlichen Abhange des Gebirges, bei Acobamba und Sillacasa zum Vorschein; man trifft ihn noch auf sehr großen Höhen an; er ist bläulichgrau und wird von vielen Kalkspathgängen durchsetzt. Nicht die ganze Quarzschicht der Grube Santa Barbara führt Zinnober, sondern dieser bildet nur einzelne Schichten darin, setzt auch zuweilen in kleinen Gängen auf, die sich schaaren und Stockwerke bilden. Gediegen Quecksilber ist sehr selten; der Zinnober findet sich aber in Begleitung von Rotheisenstein, Magneteisenstein, Bleiglanz und Schwefelkies; auf den Klüften zeigen sich Gips, Kalkspath und Federalaun. In großer Teufe führt der Gang viel Realgar und Operment, so daß die Regierung sich genöthigt gesehen hat, den Betrieb des Grubenfeldes Cochapata, wo am mehrsten Arsenik vorkommt, zu verbieten. Der Abbau der Grube geschieht in 3 Etagen, welche durch eben so viele Hauptstrecken geschieden sind. Die Grubenfelder heißen Brocal, Comedio und Cochapata. Die Grube ist bis zu einer Teufe von 349

Digitized by Google

Varas, und in einer Länge, von Norden nach Süden, von 536 Varas, bei einer Breite der Erzlagerstätte von 60 bis 70 Metern, aufgeschlossen. Aus 50 Centn. Erzen von mittlerer Güte rechnet man 8 bis 12 Pfund Queckſilber. — Die oberen Baue ſind, weil man keine Bergfeſten hat ſtehen laſſen, zuſammen gebrochen, weshalb auch die tieferen Baue haben verlaſſen werden müſſen, ſo daß die Grube, bei meiner Abreiſe, noch nicht wieder in Betrieb gekommen war. Die Grube hatte in den 96 Jahren von 1570 bis 1666, 523,472 Centner; in den 17 Jahren, von 1667 bis 1683, 109,026 Centner, und in den 36 Jahren, von 1684 bis 1713, 145,591 Centner Queckſilber, alſo jährlich im Durchſchnitt 4 bis 6000 Centner geliefert. Das Ausbringen von 1684 bis 1713 fehlt in den Archiven. — Seitdem die Grube Santa Barbara zum Erliegen gekommen iſt, wird alles Queckſilber von Huancavelica auf Gängen gewonnen, welches die zweite Art des Vorkommens der Queckſilbererze in jener Gegend iſt. Der Alpenkalkſtein von Huancavelica und beſonders von Sillacaſa wird von vielen Gängen durchſetzt, die häufig nur Kalzedon führen, gar kein beſtimmtes Streichen haben, ſondern ſich durchſetzen, kreuzen, auch häufig mit einander ſchaaren und dann große Neſter und Stockwerke bilden. Durch den Bau auf dieſen Gängen werden aber doch jährlich 3000 bis 3500 Centner Queckſilber gewonnen, und es iſt nicht zu bezweifeln, daß durch einſichtsvoll geleitete Arbeiten, nicht mehr Queckſilber ſollte gewonnen werden können, als der Bedarf von ganz Peru beträgt.

Flötze von Steinkohlen habe ich im Thale von Bogota (bei Tauſa, Canoas und am Cerro de Suba, auf dem Wege von Santa Fe de Bogota nach der Steinſalzgrube von Zipaquira) in einer Höhe von 2500 Fuß über dem Meeresſpiegel gefunden, aber im Allgemeinen ſcheint es, daß ſie auf den Cordilleren nur ſelten vorkommen. Im Königreich

Neu-Spanien hat man sie nur in Neu-Mexiko gefunden, aber wahrscheinlich werden sie noch in dem Flötzgebirge nördlich und nordwestlich vom Rio Colorado, so wie in den Ebenen von San Luis Potosi und von Texas angetroffen werden. An den Quellen des Flusses Sabina wird schon auf Steinkohlen gebaut, so wie überhaupt Steinkohlen und Steinsalz häufig westlich von der Sierra Verde, bei dem See Timpanogos, ferner in Ober-Louisiana und in den ausgedehnten nördlichen Landstrichen zwischen den Rocky Mountains am Mackenzie-Fluß und der Hudsonbai, gefunden werden.

Macht man nun einen Ueberblick über den Mineralreichthum Neu-Spaniens; so wird man weniger von dem Werth des Gewonnenen überrascht, als darüber erstaunt seyn, daß dieser Werth nicht ungleich bedeutender ist. Zunehmende Bevölkerung und Intelligenz werden diesen Zweig der Nationalindustrie zu einer größeren Ausdehnung und Vollkommenheit bringen. — Alle Gruben befinden sich in den Händen der Particuliers, welche eine bestimmte Anzahl von Maaßen, nach dem Streichen des Ganges oder des Lagers, in Concession erhalten und dem Staate nur mäßige Abgaben entrichten, welche man in dem ganzen ehemaligen Spanischen Amerika zu 11½ Prozent bei der Silberproduktion, und zu 3 Prozent bei der Goldgewinnung angab. In Neu-Spanien zahlen die Grubenbesitzer nur den halben Quint (den Zehnten), indeß steht dem Staat noch das Recht des Einen Prozentes und das Münzrecht zu.

Daß die Silberproduktion in Mexiko ihr Maximum nicht erreicht hat, sondern daß sie im Laufe der nächsten Jahrhunderte noch erhöhet werden wird, geht wohl deutlich aus dem Zustande des Bergbaus hervor. Die 3 Distrikte Guanaxuato, Catorce und Zacatecas liefern über die Hälfte der ganzen Silberproduktion von Neuspanien, und fast den vierten Theil giebt der einzige Gang von Guanaxuato. Die

Grube

Grube Valenciana hat zuweilen allein in einem Jahr mehr Silber geschüttet, als das ganze Königreich Peru. Seit der Eröffnung der Gruben von Catorce ist die Silberproduktion in Mexiko um den sechsten Theil gestiegen. Wenn man die ungeheure Ausdehnung der Cordilleren und die Menge der noch nicht eröffneten Erzlagerstätten erwägt, so kann man wohl nicht zweifeln, daß Neu-Spanien, bei einer besseren Verwaltung und bei einer größeren Industrie seiner Bewohner, einst so viel Gold und Silber liefern wird, als jetzt ganz Amerika. Wenn Peru mit dieser Vermehrung der Metallschätze nicht gleichen Schritt hält, so liegt es darin, daß dies unglückliche Land seit Jahrhunderten seine Bevölkerung nicht vermehrt hat, daß es schlechter regiert wird als Mexiko, daß die Industrie mehrere, schwer zu beseitigende Hindernisse findet, und daß die Natur die Metallschätze in außerordentlichen Höhen niedergelegt hat, wo die Gewinnung wegen der großen Theurung der Lebensmittel sehr kostbar wird. Ueberhaupt birgt die Andeskette eine solche Menge von Silber, daß man bei einer Vergleichung der bebauten und der noch nicht berührten Erzlagerstätten zu der Vermuthung veranlaßt wird, daß kaum erst der Anfang mit der Gewinnung der unterirdischen Schätze der Neuen Welt gemacht worden sey. Europa würde mit edlen Metallen überschwemmt werden, wenn man die Lagerstätten von Bolanos, Batopilas, Sombrerete, Rosario, Pachuca, Moran, Zultepec, Chihuahua u. s. f. gleichzeitig mit aller Kraft angreifen wollte.

Von Mexiko wende ich mich nun zur näheren Untersuchung der Schätze von Peru, Chili, Buenos-Ayres und Neu-Granada, denn bekanntlich findet in den vier capitanias generales von Guatimala, Havana, Portorico und Caracas kein Bergbau statt.

1. Diejenigen Punkte in Peru, welche, entweder wegen des Reichthums an edlen Metallen, oder wegen der

Ausgedehntheit der Förderung, im größten Ruf stehen, sind, wenn man die Andeskette von Norden nach Süden verfolgt, folgende:

In der Provinz Caxamarca; der Cerro de Gualgayoc, bei Micuipampa, Fuentestiana und Pilaneones.

In der Provinz Chachapoyas; S. Thomas, las Playas de Balzas und les Pampas del Sacramento, zwischen Rio Guallaga und Ucajale.

In der Provinz Guamachuco; die Stadt Guamachuco (mit ihren Distrikten San Francisco, Angasmarca und Mina Hedionda), Sogon, Sanagoran, San Jose und Santiago de Chucu.

In der Provinz Pataz; die Stadt Pataz, Vulbivuyo, Tayabamba, Soledad und Chilia.

In der Provinz Chonchucos; die Stadt Chonchucos, Siguas, Tambillo, Pomapamba, Chacas, Guari, Chavin, Guanta und Ruriquinchay.

In der Provinz Huailas; Requay.

In der Provinz Huamalies; Guallanca.

In der Provinz Caxatambo; Chanca und der Marktflecken Caxatambo.

In der Provinz Tarma; der Cerro de Yauricocha (zwei Lieues nördlich von Pasco), Chaupimarca, Arenillapata, Santa Cathalina, Caya-Grande, Yanacanche, Santa Rosa und der Cerro de Colquistica.

In der Provinz Huarochiri *); Conchapata.

In der Provinz Huancavelica; San Juan de Lucanas.

Endlich an der Gränze der wüsten Ebene von Atacama, Huantajaya.

*) Das Gebirge von Huarochiri und von Canta enthält ganz vortreffliche Steinkohlen; aber wegen des sehr schwerköstigen Transportes kann man zu Lima keinen Gebrauch davon machen. Zu Huarochiri sind auch Kobalt und Antimon entdeckt worden. v. H.

Digitized by Google

Das Peruanische Gold kommt zum Theil aus den Provinzen Pataz und Huailas, wo es entweder auf Quarzgängen im Urgebirge, oder in Seifenwerken an den Quellen des Alto Maranon in dem Partido von Chachapoyas gewonnen wird.

So wie in Mexiko die Gruben von Guanaxuato, Catorce, Zacatecas, Real del Monte und Neu-Biscaya fast alles Silber lieferten; so kommt auch in Peru fast alles Silber aus den großen Grubengebäuden von Yauricocha oder Lauricocha (welche man gewöhnlich die Gruben von Pasco und vom Cerro de Bombon *) nennt), und aus denen von Gualgayoc oder von Chota, so wie aus denen von Huantajaya.

Die Gruben von Pasco werden unter allen im ehemaligen Spanischen Amerika am schlechtesten betrieben, obgleich sie doch jährlich gegen 2 Millionen Piaster an Silber liefern. Um sich eine richtige Vorstellung von der außerordentlichen Menge von Silber zu machen, welches die Natur hier im Kalkgebirge, in einer Höhe von mehr als 4000 Metern über der Meeresfläche niedergelegt hat, bemerke ich, daß die Schicht von Silberhaltigem Eisenoxyd von Yauricocha, ohne Unterbrechung vom Jahre 1630 an bis jetzt bebaut worden ist, und daß in den letzten zwanzig Jahren mehr als 5 Millionen Mark Silber gewonnen worden sind, ohne daß die mehrsten Schächte eine größere Teufe als die von 30 Metern erlangt haben, und ohne daß ein einziger Schacht die Teufe von 120 Metern erreicht hätte. Die Wasserhaltungskosten betragen allein wöchentlich über 1000 Piaster, weil die Wasser mit schlecht vorgerichteten Handpumpen gehoben werden. Sehr leicht würden die Gruben

*) Das hohe Plateau der Cordilleren, auf welchem sich der kleine See de los Reyes, südlich vom Cerro d' Yauricocha befindet, wird Pamba de Bombon genannt. v. H.

Digitized by Google

von Yauricocha eben so viel Silber liefern als die von Guanaxuato, wenn die Wasser vermittelst zweckmäßiger und weniger kostbarer Vorrichtungen gehoben würden. — Die Metall führende Schicht geht auf eine Länge von 4800 Metern, bei einer Breite von 2200 Metern, zu Tage aus. — Die jährliche Silberproduction von Pasco ist fast niemals unter 200,000 Mark gewesen, hat sich aber in einzelnen Jahren bis zu 300,000 Mark erhoben.

Die Gruben von Gualgayoc und Micuipampa, gewöhnlich die Gruben von Chota genannt, geben ihren ungeheuren Reichthum sogar auf der Oberfläche des Bodens zu erkennen, sowohl in dem Gebirge von Gualgayoc, welches sich wie eine Festung mitten aus der Ebene erhebt, als zu Fuentestiana, Cormolache und in der Pampa de Navar. Ueberall wo man auf der zuletzt genannten Hochebene, in einem Umkreise von mehr als einer halben Quadratlieue, den Rasen wegnimmt, hängen Silberglaserz und Haare von Gediegen Silber an den Graswurzeln. Oft kommt das Silber auch in Massen (clavos und remolinos) vor, als wenn Theile des geschmolzenen Metalles sich über einen sehr weichen Thon verbreitet hätten. Die Silberproduktion der Gruben von Gualgayoc oder von Chota ist nach dem Verhalten der Gänge sehr verschieden, welche zu Fuentestiana und zu Cormolache den Alpenkalkstein, zu Gualgayoc, zu Purgatorio und am Cerro de San Jose aber den Hornstein (panizo) durchsetzen. Dieser Hornstein bildet eine untergeordnete Schicht im Kalkstein, welches sich beim Abteufen der Schächte zu Choropampa, östlich von Purgatorio, neben der Schlucht von Chiguera bestimmt erwiesen hat. — Die sämmtlichen Gruben von Gualgayoc (Hualgayoc, Guamachuco und Conchuco) haben von 1774 bis 1802, also in einem Zeitraum von 29 Jahren, 2,180,457 Mark 3 Unzen Silber geliefert. Man ist mit Recht der Meinung, daß der Cerro von Gualgayoc, bei einer bessern Verwaltung,

Digitized by Google

ein zweites Potosi werden wird, denn die Erze sind reicher als die von Potosi, ausdauernder als die von Huantajaya und leichter zu gewinnen als die von Yauricocha.

Die Gruben von Huantajaya, umgeben von Steinsalzlagern, sind vorzüglich wegen der großen Massen von Gediegen Silber berühmt, welche in einer verwitterten Gangart vorkommen. Diese Gruben liefern jährlich 70 bis 80,000 Mark Silber. Das Gediegen Silber kommt hier in Begleitung von muschligem Hornsilber, Glaserz, feinkörnigem Bleiglanz, Quarz und Kalkspath vor. Die Gruben liegen auf der Partido von Arica, 5 Lieues östlich vom Morro de Tarapaca und des kleinen Hafens Yquique, in einer gänzlich von Wasser entblößten Wüste. Im Jahr 1758 wurden in der Grube Coronel und im Jahr 1789 in der Grube Loysa, Massen von Gediegen Silber gefunden, von denen die eine acht, die andere zwei Centner wog.

Die geringe Höhe in welcher sich die Gruben von Huantajaya, an den Küsten des Stillen Oceans, befinden, kontrastirt außerordentlich mit den Massen von Silberglaserz auf dem Gipfel des Cerro de Gualgayoc, in einer Höhe von 4080 Meter über dem Meere *). Dies Verhalten zeigt, wie schwankend die systematischen Ideen über die Vertheilung der Metalle nach Verhältnissen sind, welche Clima und Breitengrade angeblich bestimmen sollen. Ulloa versichert, daß in Amerika das Silber den Hochebenen der Cordilleren (Punas oder Paramos) eigenthümlich sey, und daß das Gold in den niedrigsten und daher in den wärmsten Regionen gefunden würde. Dieser gelehrte Reisende scheint aber vergessen zu haben, daß die Provinzen von Pe-

*) Die Strecken in den Gruben Guadelupe und Purgatorio am Cerro de Gualgayoc, welche ich befahren habe, liegen 4050 Meter über dem Meere, sind also, nächst denen von Huancavelica, die höchsten in der Welt.

v. H.

ru, welche das mehrste Gold liefern, die Partidos von Pataz und Huailas, auf dem Kamm der Cordilleren sind. Die Incas zogen ungeheure Quantitäten Gold aus den Hochebenen von Curimayo, nordöstlich von der Stadt Caxamarca, in einer Höhe von mehr als 3400 Metern über dem Meere. Eben so wird dies Metall auch auf dem rechten Ufer des Micuipampa-Flusses, zwischen dem Cerro de San Jose und der Hochebene gewonnen, welche die Eingebornen Choropampa (Ebene der Muscheln) nennen, wegen der außerordentlichen Menge von Ostreen, Cardium und Versteinerungen anderer Seeschaalenthiere, welche in der Alpenkalksteinformation von Gualgayoc vorkommen. Hier ist es, wo außerordentlich bedeutende Massen von Gold, in ästiger und fadenförmiger Gestalt, auf den Rothgültigerz und Silberglaserz führenden Gängen, in mehr als 4000 Metern Höhe über der Meeresfläche, gefunden worden.

Der in Peru seit dem Jahre 1571 übliche Amalgamationsprozeß ist derselbe, wie er in Mexiko ausgeübt wird, nur daß man in Mexiko im Allgemeinen dabei mit mehr Einsicht verfährt, als in Peru. — Während meiner Anwesenheit in den Anden hatte man erst in zwei Bergdistrikten, nämlich in dem von Requay, in der Provinz Huailas, und zu Tallenga, in der Provinz Caxatambo, den Versuch mit der Amalgamation in Fässern, nach Hrn. v. Born's Methode, mit einigem Erfolge gemacht. Wie groß der jährliche Verlust an Silber in Peru ist, der durch die Unwissenheit der Amalgamirarbeiter veranlaßt wird, geht aus der einfachen Thatsache hervor, die sich täglich wiederholt, daß ein Azoguero 15 Mark Silber aus einem Cajon von denselben Erzen ausbringt, woraus bis dahin nur 10 bis 12 Mark gewonnen worden waren. In den ersten Jahren nach der Entdeckung der Gruben von Yauricocha, wurden nur die Pacos, oder die mit Gediegen Silber und mit Hornsilber gemengten Eisenoxyde gewonnen, und das Sprödglas-

Digitized by Google

erz, so wie die Silberhaltigen Fahlerze wurden über die Halde gestürzt. Bei der Erbauung der kleinen Stadt Micuipampa wurden die Mauern aus sehr reichen Gangarten aufgeführt, indem man nur die gelblichbraunen Erze, oder diejenigen Erze, welche ein erdiges Ansehen hatten, wie die Pacos, für Silbererze ansah. Solche Thatsachen können weniger überraschen, wenn man sich erinnert, daß kaum ein halbes Jahrhundert verflossen ist, seit man, in einem der civilisirtesten Länder von Europa, den Gallmei zum Straßenbau anwendete, ohne zu bedenken daß diese, mit Thon verunreinigte Substanz, das reichste Zinkerz sey.

2. In der Presidencia oder Capitania general von Chili wird jährlich für 1,700,000 Piaster Gold und Silber gewonnen. Die bedeutendsten Goldgruben sind die von Petorca, zehn Lieues südlich von Chuapa; Yapel oder Villa de Cuscus, Llaoin, Tiltil und Ligua, bei Quillota. Auch in den Partidos von Copiapò, Coquimbo und Guasco wird Gold gewonnen. Die Silberproduktion in Chili ist nicht bedeutend; kürzlich sind aber reiche Silbergänge bei Coquimbo entdeckt worden.

3. Die große Masse von edlen Metallen von Buenos-Ayres kommt gänzlich aus den westlichsten Theilen dieses Königreiches, nämlich aus den Provincias de la Sierra, welche im Jahre 1778 von Peru getrennt wurden. Der Werth der jährlichen Produktion, welche fast gänzlich in Silber besteht, ist zu 4,200,000 Piastern anzunehmen. Am mehrsten liefern die Distrikte Potosi, Chaganta, Porco, Oruro, Chucuito, la Paz, Caylloma und Carangas. In der Intendanz von Puno waren die Gebirge von Ananca, bei Caravaya, und Azangara, nordöstlich vom See Titicaca, in der ersten Zeit der Eroberung, wegen ihres Reichthums an Gold, berühmt. Im Jahre 1803 ging man damit um, die alten Arbeiten von Morocollo, in der Pampa Fungosa de la Rinconada und an den Ufern des Sees Communi

wieder aufzunehmen. Der Cerro von Uspallata, 24 Lieues nordwestlich von Mendoza, liefert so reiche Pacos (Eisenoxydhydrate), daß ein Caxon (von 5000 Pfunden) 2 bis 3000 Mark Silber, oder der Centner 40 bis 60 Mark Silber liefert.

Das Gebirge von Potosi allein, wenn man nur das Silber, wovon die Königlichen Abgaben berechnet worden sind, in Rechnung bringt, hat, in einem Zeitraum von 233 Jahren, nämlich von 1556 bis 1789, eine Masse Silber von 92,736,294 Mark geliefert; indeß ist diese Summe noch um ein sehr Beträchtliches zu klein, weil nicht alles Silber, von welchem die Abgaben entrichtet worden sind, zur Berechnung gekommen ist. Obgleich also die Gruben von Potosi nicht den ersten Rang unter den Silbergruben in der Welt behaupten, so folgen sie doch unmittelbar nach den Gruben von Guanaxuato. Nach einem mittleren Durchschnitt von 1773 bis 1790, läßt sich die jährliche Produktion von Potosi mit ziemlicher Zuverläßigkeit zu 1891 Mark Gold und 456,632 Mark Silber annehmen. — Der Silbergehalt der Erze von Potosi hat sich in dem Verhältniß vermindert, als die Baue mehr in die Tiefe gerückt sind. Hierin, so wie in mehreren anderen Verhältnissen, zeigt der Cerro von Potosi eine große Uebereinstimmung mit den Gruben von Gualgayoc. Da wo die Gänge Rica, Centeno und Mendieta aus dem Urschiefer, in welchem sie aufsetzen, zu Tage ausgehen, waren sie, ihrer ganzen Mächtigkeit nach, mit einem Gemenge von Silberglaserz, Rothgültigerz und Gediegen Silber erfüllt. Diese Metallmassen zogen sich als Kämme auf dem Gebirge fort, indem Hangendes und Liegendes der Gänge, sey es durch die Einwirkung des Wassers oder aus anderen Gründen, zerstört und fortgeführt waren. Dagegen gab sich die Metallführung des Ganges Estano im Ausgehenden nur als Zinnkies zu erkennen, und die Silberhornerze zeigten sich erst in größerer

Digitized by Google

Teufe. — Im Jahre 1545, wo die Gruben von Potosi aufgenommen wurden, war es nicht selten, Erze anzutreffen, die 80 bis 90 Mark Silber im Centner hielten; indeß giebt Acosta den mittleren Gehalt der verarbeiteten Erze im Jahre 1574 zu 8 bis 9 Mark im Centner an und bemerkt ausdrücklich, daß 50märkige Erze für außerordentlich reiche angesehen würden. Aus einem Bericht von Francisko Texada ergiebt sich, daß im Jahr 1607 der mittlere Silbergehalt der Erze von Potosi 1½ Unzen im Centner gewesen sey. Seit dem Anfange des achtzehnten Jahrhunderts wird der Silbergehalt von einem Caxon (5000 Pfunden) Erz zu 3 bis 4 Mark, also zu 0,48 bis 0,64 Prozent angenommen. Die Erze von Potosi sind also außerordentlich arm, und die sehr große Produktion an Silber ist daher nur eine Folge der sehr großen Menge von Erzen, welche gewonnen wird.

Von 1545 bis 1571 wurden die Silbererze zu Potosi durch den Schmelzprozeß zu gute gemacht. Die Conquistadores, in metallurgischen Arbeiten ganz unerfahren, verstanden es nicht, die Erze vor dem Gebläse zu schmelzen, sondern bedienten sich des unvollkommenen Verfahrens der Eingebornen auf den benachbarten Gruben von Porco, welche, lange vor der Eroberung, für den Inca gearbeitet hatten. Man errichtete auf den Anhöhen bei Potosi, überall wo der Wind stark wehete, kleine tragbare Oefen (Huayres oder Guayros), welche aus weiten Thoncylindern bestanden, deren Wände mit vielen Oeffnungen versehen waren. In diese weiten Thonröhren wurden schichtweise Kohlen, Silbererze und Bleiglanz geworfen; die Flamme ward durch den natürlichen Luftzug in den Oeffnungen angefacht und entwickelte eine starke Hitze. Bei einem zu starken Zuge und bei einem zu großen Aufwande von Brennmaterial, stellte man die Oefen in niedrigere Gegenden. Die ersten Reisenden, welche die Cordilleren besuchten, können

Digitized by Google

den Eindruck nicht genug rühmen, welchen die 6000 Feuer auf den Gipfeln der Berge um Potosi gewährten. Den zur Schmelzarbeit erforderlichen Bleiglanz bezogen die Indianer von einem benachbarten niedrigen Gebirge (Huayna-Potocsi, d. h. Sohn-Gebirge, im Gegensatz von Hatun-Potocsi, Vater-Gebirge, nämlich dem eigentlichen Cerro von Potosi). Den bei den Huayres fallenden Silberhaltigen Stein, verschmolzen die Indianer in ihren Hütten, indem sie ein Feuer anmachten, in welches 10 oder 12 Menschen gleichzeitig mit kupfernen, 1 bis 2 Meter langen und unten nur mit einer kleinen Oeffnung versehenen Röhren bliesen. Welche außerordentliche Menge von Silber in den Schlacken, ohne sich mit Silber zu verbinden, zurück geblieben seyn müsse, läßt sich leicht denken. — Nach Acosta's Zeugniß ward die Amalgamation zu Potosi im Jahr 1571 durch Pedro Fernandez de Velasco eingeführt, und man konnte nun die Erze, welche früher als zu arm für die Huayres befunden wurden, mit Vortheil verarbeiten. Schon gegen das Ende des 16ten Jahrhunderts wurden von den 8 bis 10,000 Centnern Queckſilber, welche die Grube von Huancavelica damals lieferte, 6 bis 7000 Centner für die Gruben von Potosi verwendet. Die große Menge von Steinsalz, welche auf dem Plateau der Cordilleren, bei Curahuara, Carangas und Yocalla gewonnen wird, erleichtert die Amalgamirarbeiten von Potosi ungemein. Alonzo Barba berechnet, daß von 1545 bis 1637 nicht weniger als 934,700 Centner Queckſilber verbraucht worden sind; in dem Zeitraum von 1759 bis 1763 giebt Ulloa den jährlichen Verbrauch zu 1600 bis 1700 Centnern an. Zu Ende des 16ten Jahrhunderts mußten 15,000 Indianer in den Berg- und Hüttenwerken von Potosi arbeiten, und täglich wurden mehr als 1500 Centner Salz von Yocalla nach Potosi gebracht. Jetzt rechnet man etwa 2000 Bergarbeiter, welche ein Tagelohn von 50 Sous erhalten. 15,000 Llamas und eben

Digitized by Google

so viel Esel müssen die auf dem Gebirge Hatun-Potocsi gewonnenen Erze nach den Amalgamirhütten bringen.

4. In dem Königreich Neu-Granada werden jährlich, im mittleren Durchschnitt, 18,300 Mark Gold gewonnen, welche in den Münzen zu Santa Fe de Bogata und zu Popayan vermünzt werden. Fast die ganze Goldproduktion dieses Landes kommt aus dem Seiffengebirge. Gold führende Gänge sind zwar in den Gebirgen von Guamoco und Antioquia bekannt (Buritica, Valle de Osos, Cerro de Morrogacho, de Musingo, de Quiuna u. s. f.), aber der Bergbau ist fast ganz vernachläßigt. Die größten Reichthümer an Waschgold sind im Westen der Centralkette der Anden, in den Provinzen Antioquia und Choco, im Thale von Rio Cauca und an den Küsten des Südmeers, in dem Partido de Barbacoas niedergelegt. Wenn man das Gold führende Terrain in drei Regionen eintheilt, so kann man für Choco 10,800 Mark Gold, oder mehr als die Hälfte der ganzen Produktion des Vicekönigreichs Santa-Fe, für die Provinz Barbacoas und für den mittägigen Theil des Cauca-Thales (zwischen Cali und Popayan) 4600 Mark, und für die Provinz Antioquia und die Gebirge von Guamoco und Simiti 3400 Mark Gold rechnen. Es ergiebt sich hieraus, daß das Seiffengebirge, welches Gold in Blättchen und in Körnern, zwischen Stücken von Grünstein führt, sich von der westlichen Cordillere bis zu den Ufern des großen Oceans erstreckt.

Platin ist bisher im Cauca-Thale, oder östlich von der Westkette der Anden nicht gefunden worden, sondern nur allein in Choco und zu Barbacoas, westlich von dem Sandsteingebirge, welches sich am westlichen Ufer des Cauca erhebt. Dieses Gebirge, von unbedeutender Höhe, scheidet die berühmten Goldwäschen von Novita in Choco, von denen zu Quilichao und Jelima, welche 15 Lieues nördlich von der Stadt Popayan liegen. Dennoch war in diesen

Digitized by Google

zuletzt genannten Goldwäschen, die ich bei meiner Reise nach Quito sehr sorgfältig untersuchte, noch niemals ein Platinkörnchen gefunden worden. Hr. Bouſſingault benachrichtigt mich aber*), daß er abgerundete Platinkörner in den Gold führenden Pacos der Gänge von Santa Rosa, de los Osos, 10 Lieues nordöstlich von Medellin (6° 37′ Breite) in einer Höhe von 2775 Metern entdeckt habe. Diese Gänge setzen im Syenit und Grünstein (Diorit) auf. Die Lagerstätte des Platin ist östlich vom Rio Cauca, in dem Gebirgsknoten von Antioquia, so daß die Gold und Platin führenden Seiffengebirge von Choco und Barbacoas ohne Zweifel nur der Zerstörung einer Syenit- und Grünstein-Formation ihre Entstehung verdanken. In demselben Bassin des Rio Cauca, in den Goldwäschen von Quilichao, fand ich Gold führenden Sand mit eckigen Dioritgeschieben bedeckt. — Mit dem Golde und Platin kommen zu Choco zuweilen Zirkone Hyacinthen und Titan vor, ein Gemenge welches an Expailly in Velay erinnert. Bei dem Orte Kloró hat man in dem Gold führenden Alluvio vor einigen Jahren einen Schacht abgeteuft, um die liegenden Schichten kennen zu lernen. In einer Tiefe von sechs Metern kam man auf große Stücken von versteinertem Holz, welche mit Geschieben von der Trappformation, so wie mit Blättchen von Gold und Platin umgeben waren.

In der Provinz Antioquia kommen Gold führende Gänge in Glimmerschiefer vor, zu Buritica, zu S. Pedro und bei Armas; allein diese Gänge werden wegen Mangel an Menschenhänden nicht bebaut. In den Seiffengebirgen von Santa Rosa, Valle de los Osos und von Trinidad wird dagegen sehr viel Gold gewonnen. Dieses Gold aus

*) Lettre de M. Boussingault a M. de Humboldt, in den Annales de Chimie et de Physique XXXII. 204. (Vergl. oben S. 323.)

Antioquia, von welchem die Stadt Mompox als der Hauptmarkt betrachtet werden kann, ist nicht über 19 höchstens 20 Karat fein. Die Feine des Goldes von Barbacoas beträgt gewöhnlich 21½ Karat. Die nördlichen Wäschen von Choco, nämlich die im Distrikt von Zitara, liefern ein feineres Gold als die in dem mehr südlichen Distrikt von Novita. Das Gold aus den Gruben von Indipurdu ist das einzige, welches bis 22 Karat fein ist, denn im mittleren Durchschnitt beträgt die Feine des Goldes von Choco nur 20 bis 21 Karat. Die Mischung der Produkte aus den verschiedenen Seiffenwerken bleibt sich so gleich, daß die Goldhändler nur den Gewinnungsort des Goldes zu wissen brauchen, um den Gehalt zu kennen. Das feinste Gold in Neu Granada, und vielleicht in ganz Amerika, ist das von Giron, welches 23 Karat ¾ Grän fein seyn soll. Das Gold von Marmato, westlich vom Fluße Cauca und südlich von den Ruinen der alten Stadt Armas, soll eine weißliche Farbe von beigemischtem Silber haben, und nicht über 12 bis 13 Karat fein seyn. Es wäre also ein wirkliches Elektrum der Alten *). Obgleich zu Choco und Barbacoas gewöhnlich Platin in Begleitung des Goldes vorkommt, so ist doch noch niemals Platin-Gold dort gefunden worden.

Der Rio Andageda, welcher in Verbindung mit den Flüßen Quito und Zitara, bei dem Orte Quibdò den großen Rio Atrata bildet, ist in Choco der Fluß, welcher am mehrsten Gold führt. Das ganze Terrain zwischen dem Andageda, dem Rio de San Juan, an welchem der Ort Noanama liegt, dem Rio Tamana und dem Rio de San Augustin ist Gold führend. Das größte Stück Gold, welches in Choco gefunden worden ist, wog fünf und zwanzig Pfund. Man sagt, daß bei la Paz in Peru, im Jahr

*) Vergl. S. 172.

1730, ein Stück Gold von 45 Pfund schwer gefunden worden sey.

Die Provinz Choco könnte allein mehr als 20,000 Mark Waschgold jährlich liefern, wenn das Gouvernement eine größere Sorgfalt auf den Ackerbau in diesem Lande richtete, welches eins der fruchtbarsten Länder des neuen Kontinentes ist. Aber dies an Gold so reiche Land, hat stets mit dem größten Mangel zu kämpfen. Bewohnt von unglücklichen Afrikanischen Sklaven, oder von Indianern, die unter dem Despotismus der Corrégidors von Zitara, Novita und Tadda seufzen, ist diese Provinz von Choco geblieben, was sie vor drei Jahrhunderten war; ein dichter Wald, ohne Kultur, ohne Felder, ohne Wege. Die Preise der Lebensmittel sind so unerhört groß, daß ein Baril Mehl aus den Vereinigten Staaten 64 bis 90 Piaster, die tägliche Unterhaltung eines Maulthiers 1 bis 1¼ Piaster, und ein Centner Eisen, zur Zeit des Friedens, bis 40 Piaster kostet. Diese Theurung ist keinesweges eine Folge des Ueberflusses an Gold, sondern der Schwierigkeit des Transportes, denn in die Provinz Antioquia kann man nur zu Fuß gelangen, wenn man sich nicht auf den Schultern eines Menschen tragen lassen will. Die ganze Bevölkerung konsumirt nur, ohne zu produciren.

Neu Granada besitzt sehr reiche Silbererzgänge in dem Syenit- und Grünstein-Gebirge von la Vega de Supia, nördlich von Quebraloma, zwischen dem Cerro Tacon und dem Cerra de Marmato. Diese Gänge, welche nicht bloß Silber, sondern auch Gold führen, wurden erst vor wenigen Jahren entdeckt; der Bau darauf ruht aber jetzt, wegen eines Prozesses der Eigenthümer. Die alten Silbererzgruben von Pamplona und St. Anna bei Mariquita, wo die Silbererze lagerartig im Gneis vorkommen, sind mit großer Kraft wieder angegriffen worden. Auf der Grube la Manta, welche ich besucht habe, enthalten die Erze, im mittleren

Digitized by Google

Durchschnitt, sechs Unzen Silber im Centner. Hr. d'Elhuyar richtete die Amalgamation nach Freiberger Art und mit sehr großer Umsicht ein, allein dennoch konnte der Werth des Silbers die Selbstkosten nicht decken, und der Grubenbetrieb ward daher wieder eingestellt. Es ist zu hoffen, daß die Regierung zu einer günstigeren Zeit, sowohl diese Gruben, als die von Santo Christo de las Laxas und von Real de Bocaneme, zwischen den Flüssen Guali und Guarino, welche früher sehr bedeutende Quantitäten Silber geliefert haben, wieder aufnehmen wird.

Aus der Zusammenstellung der erhaltenen Resultate und mit Berücksichtigung derjenigen Quantitäten Gold und Silber, welche, ohne die Abgaben an den Staat zu entrichten, gewonnen werden, und welche mit möglichster Genauigkeit auszumitteln, ich bemüht gewesen bin (Essai polit. III. 394—397), läßt sich die jährliche Gold- und Silber-Produktion des Neuen Kontinentes, zu Anfange des neunzehnten Jahrhunderts, in folgender Art annehmen:

	Gold.		Silber.		Werth des Goldes und Silbers in Piastern **).
	Kastilianische Mark.	Kilogramm *).	Kastilianische Mark.	Kilogramm.	
Vice-Königreich Neu-Spanien	7,000	1,609	2,338,220	537,512	23,000,000
Vice-Königreich Peru . .	3,400	782	611,090	140,478	6,240,000
Capitania General von Chili	12,212	2,807	29,700	6,827	2,060,000
Vice-Königreich Buenos-Ayres . . .	2,200	506	481,830	110,764	4,850,000
Vice-Königreich Neu Granada	20,505	4,714	—	—	2,990,000
Brasilien ***)	16,095	3,700	—	—	2,343,900
Summe	61,412	14,118	3,460,840	795,581	41,483,900

*) Ein Kilogramm = 4,35 Kastilianischen Marken.

**) Die Mark Gold ist hierbei zu 145,82 Piastern, und die Mark Silber zu 9,4 Piastern angenommen. v. H.

***) Die bei Brasilien angenommene Produktion ist die mittlere aus den Jahren 1800—1810. Vergl. oben S. 308. Anm.

Digitized by Google

In diesem Tableau ist die Goldproduktion von Brasilien mit 3700 Kilogramm aufgeführt, weil sich die Uebersicht auf die Zeitperiode zu Anfange des neunzehnten Jahrhunderts bezieht. Die jetzige Goldproduktion Brasiliens ist aber, wie ich schon früher gezeigt habe, höchstens zu 600 Kilogramm jährlich anzunehmen.

Will man eine Vergleichung der Amerikanischen Goldproduktion mit der von Europa und von dem Asiatischen Rußland anstellen, so erinnere man sich zuvörderst, daß in dem Russischen Reich, vor der Entdeckung der Goldführenden Alluvionen am Fuße des Ural, jährlich etwa 41 Poud, oder 672 Kilogramm Gold gewonnen worden sind, daß aber die augenblickliche Goldproduktion in dem ganzen Russischen Reiche ganz unbezweifelt mehr als 5300 Kilogramm jährlich beträgt. — Die Quantität des in Ungarn, Siebenbürgen, Salzburg (Gastein), zu Goslar am Harz und zu Aedelfors und Fahlun in Schweden gewonnenen Goldes, giebt Hr. Héron de Villefosse in seinem bekannten, schätzbaren Werk sur les richesses minérales in folgender Art an:

2600	Mark	für Ungarn,
2500	—	— Siebenbürgen,
118	—	— Salzburg,
10	—	— den Harz,
5	—	— Schweden.
5233	Mark.	

Hr. Schwartner schätzt aber, in seiner Statistik von Ungarn, die mittlere Produktion (1780—1788) von Nieder-Ungarn zu 1250 Mark Gold und zu 58,500 Mark Silber, und die von Ober-Ungarn zu 350 Mark Gold und 13,500 Mark Silber, woraus sich, für ganz Ungarn, nur eine Produktion von 1600 Mark Gold und 72,000 Mark Silber ergeben würde. Hrn. Beudant's Untersuchungen (Voy. minéral. en Hongrie I. 410) zeigen, daß die von Hrn. Schwartner angegebene Produktion, seit dem Jahre 1788 häufig

Digitized by Google

häufig überschritten worden ist, daß sie aber bei weitem nicht die von Hrn. Héron de Villefosse ausgemittelten Summen für Ungarn und Siebenbürgen erreicht hat. Nimmt man also 4900 Mark für die jährliche Goldproduktion von Ungarn, Siebenbürgen und Salzburg an; so würde die Menge des zu Anfange des neunzehnten Jahrhunderts in Amerika, Europa und im Asiatischen Rußland gewonnenen Goldes etwa betragen haben:

10,400 Kilogramm für das Spanische Amerika,
3,700 — — Brasilien,
1,700 — — Europa und das Asiatische Rußland.
15,800 Kilogramm.

Ueber die Goldproduktion im Indischen Archipel hat Hr. John Crawfurd durch seine vortreffliche Schrift: History of the Indian Archipelago. 1820. sehr viel Licht verbreitet. Er schätzt die Quantität des Goldes, welches jährlich gewonnen wird, zu mehr als 4700 Kilogr. (mit einem Werth von 2,980,000 Piastern), und davon sollen liefern:

Montradak (Borneo) . . . . . 88,362 engl. Unzen
Sumatra . . . . . 35,530 — —
Der übrige Theil des Indischen Archipels 30,973 — —
154,865 engl. Unzen.

Will man nun, mit Hrn. Crawfurd, die Menge des Goldstaubs, welche im Inneren von Afrika ein Gegenstand des Handels ist, zu 14,000 Kilogr. annehmen (eine Annahme, welche mir jedoch bedeutend zu groß zu seyn scheint); so würde sich die Menge des jetzt aus den Goldgruben und Goldwäschen jährlich gewonnenen Goldes in der bekannten Welt, in folgender Art ergeben:

10,400 Kilogr. in dem ehemaligen Span. Amerika,
600 — in Brasilien,
6,272 — in Europa und im Asiatischen Rußland.
4,700 — im Indischen Archipel,
14,000 — in Afrika?
35,972 Kilogr.

Digitized by Google

Mit sehr großer Mühe und Sorgfalt haben Hr. Héron de Villefosse und Hr. Georgi (Beschreib. des Russ. Reiches. 1797. VI. 363), die Größe der jährlichen Silberproduktion in Europa und im nördlichen Asien auszumitteln gesucht. Wenn man die Resultate, zu welchen sie gelangt sind, mit denjenigen zusammenstellt, welche ich für Amerika dargethan und in dem obigen Tableau zusammen getragen habe; so ergiebt sich eine jährliche Silberproduktion für Europa, Nordasien und Amerika, von:

215,200 (franz.) Mark, oder 52,670 Kilogr., für Europa,
88,700 — — , — 21,709 — , für Nordasien,
3,250,547 — — , — 795,581 — , für Amerika.
3,554,447 (franz.) Mark, oder 869,960 Kilogr.

Es ist jedoch nicht zu vergessen, daß man bei den hier angegebenen Produktionen der Amerikanischen Bergwerke, stets von dem Zeitraum unmittelbar vor den politischen Ereignissen im Spanischen Amerika ausgehen muß. Diese Produktion hat sich seit jener Zeit zuerst um $\frac{2}{3}$, alsdann um die Hälfte vermindert; allein einige Jahre Ruhe werden den Zustand der Gruben von 1809 sogleich wieder herbeiführen. Nimmt man diesen Zustand als eingetreten an, so werden die Bergwerke in Amerika, Europa und Sibirien liefern:

870,000 Kilogr. Silber (Werth, 193 Millionen Franken)
17,300 — Gold*) (Werth, 59$\frac{1}{2}$ Millionen Franken).

Nach dieser Schätzung, welche als hinreichend genau betrachtet werden kann, steht die relative Menge beider Metalle in dem Verhältniß wie 1:50, und nicht in dem Verhältniß wie 1 : 62 oder wie 1 : 68, wie das Committee des Bullion-Report annimmt. Das kommerzielle Verhält-

*) Nämlich: 10,400 Kilogr. aus dem Span. Amerika, 600 Kilogr. aus Brasilien und 6300 Kilogr. aus Europa und dem Asiatischen Rußland.

Digitized by Google

niß beider Metalle ist aber abhängig: von der relativen Größe der Produktion, von der Nachfrage oder von dem Verlangen und von der ungleichmäßigen Abnutzung. Als ein Zeichen für den Verkehr und zur Anfertigung von Gefäßen, wird mehr Silber verlangt als Gold, und durch Abnutzung geht weniger Gold verloren als Silber.

Ich habe mit sehr großer Sorgfalt und mit vieler Mühe den Werth des Goldes und Silbers auszumitteln gesucht, welches die Amerikanischen Bergwerke seit dem Jahre 1492 bis zum Jahre 1803 geliefert haben. Das Resultat dieser sehr mühsamen Untersuchungen ist, daß die Produktion in einem Zeitraum von etwa drei Jahrhunderten, einen Werth gehabt hat, von:

1,348,500,000 Piastern in Gold,
4,358,200,000 — in Silber.
5,706,700,000 Piaster.

Mit dieser Quantität der edlen Metalle, welche die Gruben des Neuen Kontinentes geliefert haben, muß man aber nicht diejenige Quantität verwechseln, welche seit dem Jahre 1492 wirklich nach Europa geflossen ist. Um über diese Summe urtheilen zu können, würde man nothwendig wissen müssen: 1) Wieviel Gold und Silber ward bei der Eroberung von Amerika vorgefunden und fiel in die Hände der Eroberer? 2) Wieviel ist im Neuen Continent selbst in Circulation geblieben? 3) Wieviel ist geradezu nach Afrika und Asien gegangen, ohne Europa zu berühren? — Diese Untersuchungen sind im dritten Bande von dem Essai politique mit großer Genauigkeit angestellt worden und geben das Resultat, daß der Werth des von 1492 bis 1803 aus Amerika nach Europa wirklich gebrachten Goldes und Silbers 5,445,000,000 Piaster betragen hat.

Die große Thätigkeit, mit welcher man jetzt eben zu Werke geht, um die Gold- und Silber-Bergwerke von Amerika in Aufnahme zu bringen, die Aufstellung kräftiger Ma-

schinen, und die politischen Veränderungen auf dem Neuen Kontinent, haben zu der Meinung Veranlassung gegeben, daß eine große Anhäufung des Goldes und Silbers in Europa, auf die Preise der Lebensbedürfnisse sehr plötzlich einwirken könne. Ich glaube, daß diese Einwirkung nur sehr langsam und sehr unmerklich seyn wird. Als im sechszehnten Jahrhundert die reichen Gruben von Potosi entdeckt wurden, konnte eine geringe Masse von Silber, welche sich ganz auf einen, nur wenig ausgedehnten und fast nur allein civilisirten Theil von Europa koncentrirte, allerdings eine schnelle Veränderung im Preise der Waaren hervorbringen. In der heutigen Zeit hat sich die Civilisation über einen sechsmal so großen Erdstrich verbreitet. Die unteren Classen der menschlichen Gesellschaft genießen überall einer gewissen Gemächlichkeit. Die Masse der edlen Metalle, welche die Münzen und die Werkstätten der Gold- und Silber-Arbeiter erfordern, ist zu einer außerordentlichen Höhe gestiegen. Bei einer Bevölkerung Europa's von 208,000,000 Menschen giebt es kein Individuum, welches sich nicht im Besitz einer gewissen Quantität ausgemünzten oder verarbeiteten Silbers befände. Der rasche Handelsverkehr bedarf einer Menge von edlen Metallen, die sich mit den Handelsbedürfnissen des sechszehnten Jahrhunderts nicht vergleichen läßt. Daß sich die Produktion der Mexikanischen Bergwerke im Verlauf eines Jahrhunderts nicht verdoppeln, ja verdreifachen könnte, ist gar nicht zu bezweifeln. Wenn alles Silber, welches in einem Zeitraum von 20 Jahren aus den Bergwerken gewonnen wird, mit einem male nach Europa käme, wenn die Häfen von England, Frankreich oder Spanien mit einem male eine Zufuhr von 12 bis 15 Millionen Kilogrammen Silber erhielten; so würde der Einfluß auf die Preise freilich unermeßlich seyn; — allein ein fortschreitendes Anhäufen, eine langsame Vermehrung der 537,000 Kilogr. Silber, welche Mexiko zu Anfange dieses Jahrhunderts

lieferte, bis zu 800,000, oder bis zu 1 Million, selbst bis zu 1½ Millionen Kilogrammen, würde kaum einen merkbaren Einfluß hervorbringen. Die Erfahrung mag dieser Ansicht das Wort reden. Spanien erhielt aus den Mexikanischen Bergwerken, vor dem Unabhängigkeitskriege, jährlich im mittleren Durchschnitt 2½ Millionen Mark Silber, statt daß es in dem Zeitraum von 1700 bis 1710 kaum 700,000 Mark bekam. Das quantitative Verhältniß des Goldes zum Silber hat in Brasilien und am Ural die außerordentlichsten Veränderungen erlitten; der Handel mit Asien absorbirt ungleich weniger edle Metalle als früher; und dennoch haben alle diese Umstände, welche man doch wohl als sehr große und wichtige in dem Metallhandel bezeichnen kann, nur einen sehr geringen Einfluß auf die Preise der Waaren in einem Kontinente geäußert, dessen Numerär die Summe von 8600 Millionen Franken übersteigt, und welches bis jetzt jährlich 45 Millionen Franken bedurfte, um Geräthe aus edlen Metallen zu vermehren und umzuarbeiten. Auch die Anfertigung des Papiergeldes, — eine ganz unerschöpfbare Quelle der Produktion, — wird die Veränderungen, welche aus einer Anhäufung der edlen Metalle entstehen könnten, weniger fühlbar machen.

Digitized by Google

2.

Die Mühlsteinbrüche zwischen Mayen und dem Laacher-See.

Von

dem Herrn Bergmeister Schulze

zu Düren *).

I. Nieder-Mendig.

Gebirgsarten.

Der Stoff woraus die Mühlsteine in den vulkanischen Gegenden im Großherzogthum Niederrhein gehauen werden, ist eine basaltartige Lava, dunkel aschgrau, kleinlöcherig, und stellenweise in dichten, ja auf einzelnen Stellen in jaspisartigen Basalt übergehend, klingend, in der Grube leicht zersprengbar, in senkrechte Säulen ohne regelmäßige Seiten zerspalten, und durch die Porosität Kälte erzeugend. In Folge dieser letzten Eigenschaft findet man nach den heißesten Sommertagen Eis in den Gruben, obgleich dieselben durch eine große Anzahl weiter Schächte mit der Tagesluft in Verbindung stehen. Die sparsam eingeschlossenen Ge-

*) Ich nehme auf die beigefügte Karte (Taf. IV.) von den Umgebungen des Laacher-Sees Bezug, auf welcher sich besonders die Krater so kenntlich als möglich bezeichnet finden.

S.

Digitized by Google

mengtheile dieser Lava sind zum Theil noch unbestimmte Fossilien, die nur als durch die Hitze veränderte Körper zu betrachten, und oft nur mikroskopisch sind. Bestimmbarer, und in oft Zollgroßen Stücken befinden sich in der Masse:

1) Muschlicher Leuzit, von graulich weißer Farbe, langkörnigt abgesondert, muschlicher Bruch, durchscheinend, Mittel zwischen Glas- und Fett-Glanz, spröde, glasritzend. An den Seiten, wo dieses Fossil nicht an die Höhlenwand reicht, ist es angeschmolzen, in kleinen Zäpfchen von 1 Linie herabhängend, wobei die Masse den Glanz verloren.

Manche unkenntliche Gemengtheilchen zeigen sich unter der Linse als Gemenge von Leuzit und muschligem Augit. Die angegebenen äußeren Kennzeichen passen so ganz mit denen von Karsten's (Mineralog. Tabellen) muschligem Leuzit, daß man das Fossil nicht füglich mit dem unter Nr. 5. beschriebenen, oder gar mit Quarz, wie Mehrere gethan, verwechseln kann.

2) Hauyn, in Massen bis $\frac{1}{16}$ Kubikzoll; zuweilen Krystallisation verrathend, aber wohl nie in bestimmbarer Form erscheinend. Die blaue Farbe ist immer etwas mehr getrübt, als die des in verhärteter vulkanischer Asche vorkommenden Hauyns.

3) Ein schwarzes Fossil, in kleinen Körnern von 1 Linie bis zu $\frac{1}{4}$ Zoll Dicke. Sie scheinen dem bloßen Auge schuppig und blauschillernd, unter der Linse aber wird der Bruch körnig. Dies Ansehen und eine schwache Anziehung der Magnetnadel lassen vermuthen, daß das Fossil Körniger Magneteisenstein sey.

4) Die Poren der Lava wachsen zuweilen bis zu Druſenräumen von 1 bis 2 Zoll Länge an, und diese sind mit haarförmigem Epidot *) überzogen.

---

*) Wegen der großen Aehnlichkeit dieses Fossils mit Epidot wage ich nicht, es für etwas anderes zu halten, bis es entschieden

5) Mit dem Suchglase wird man in den meisten Poren einzelne Krystalle finden, deren mehrere sechsseitige Säulen, von glänzendweißer Farbe, und hiernach wohl Nepheline sind.

6) Kleine milchweiße an den Kanten durchscheinende Körner, Opal ähnlich.

Glimmer und Augit, die in den andern Laven von weniger Basaltischer Beschaffenheit so häufig vorkommen, scheinen in dem Mühlsteine ganz zu fehlen.

Der Bergmann sieht diese Gemengtheile, zumal wenn sie merklich groß sind, nicht gern, weil er in ihnen den Grund findet, daß die fertigen Mühlsteine beim Austrocknen der Grubenfeuchtigkeit oft zerspringen.

Die Gestalt der Lava ist, wie oben gesagt, die säulige Absonderung ohne regelmäßigen Querschnitt. Sie ist am obern Theile des Lagers größer als tiefer nieder, und die anfänglich kaum 1 Fuß dicken und manchmal gekrümmten Köpfe der Säulen, vereinigen sich, nach 8 bis 12 Fuß Teufe, zu 4 bis 6 Fuß im Durchmesser starken Pfeilern. Aber auch diese gehen, nach 20 bis 30 Fuß Teufe, in eine in der Regel ungetheilte dichtere Masse über, die noch bis an 5 Fuß mächtig ist, so daß die ganze Höhe des Lagers oder Stromes zwischen 36 und 42 Fuß beträgt.

Diese Masse von Lava, welche ich mit dem für diesen Aufsatz passenderen Namen: Mühlstein oder Mühlsteinlava belegen will, ist der Gegenstand des Grubenbetriebes, und zugleich die bedeutendste und hervorstechendste der älteren vulkanischen Formationen dieser Gegend, mit welcher die Ausbrüche begonnen haben.

Zunächst unter dem Mühlsteine liegt ein röthlichgrauer Basaltporphyr, dessen Masse dicht und außerordentlich fest

---

seyn wird, ob es wirklich eine besondere Gattung sey und als solche einen eigenen Namen (Porrizin) verdiene. S.

Digitized by Google

ist. In der Sprache der dortigen Steinbrecher heißt er Dielstein. In einem Brunnen des von Brewerschen Hofes in Nieder-Mendig ist dieser Dielstein in einer Mächtigkeit von nur 2 Fuß durchbrochen, und sodann eine mehr zerklüftete Basaltlava von 10 Fuß Höhe getroffen worden. Als etwas nicht ganz Gleichgültiges ist zu erwähnen, daß man beim Abteufen eben dieses Brunnens, eine Anzahl Frösche in einer Kluft dieses Gesteins getroffen hat. Nachdem die Kluft eröffnet worden war, kamen, nach der Aussage des Bergmanns, die Thiere von selbst heraus, blieben auf dem Rande sitzen, und schienen sich an dem Grubenlichte zu vergnügen. Es ist zu bedauern, daß die Thiere nicht weiter beachtet und daß die Sache nicht sogleich untersucht worden ist. Daß man die lebendigen Frösche angetroffen, ist ausgemacht und wahr; älter als die Lave können sie nicht seyn, aber weil diese dicht mit Bimssteingruß und Thonlagen überdeckt ist, worin sich bekanntlich keine Klüfte befinden, und weil früher dort kein Brunnen, wegen Wasserleerheit des Mühlsteins, abgesunken worden, wodurch die Brut hätte in die Klüfte jenes Gesteins kommen können, so sollte man glauben, daß die Thiere der Gegenwart nicht angehört haben. Weil übrigens die Basaltbildung jünger ist als das Braunkohlengebirge, und weil man schon eine lebende Kröte in dem Thone desselben, bei Langenbogen (unweit Halle), gefunden hat, die getrocknet bei dem Königl. Bergamte zu Wettin noch aufbewahrt wird; so steht das Wunder mit den niedermendiger Fröschen nicht einzeln da, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß sie von einer Vorwelt herstammen, wie im Folgenden noch berührt werden wird.

Weiter unten in dem erwähnten Brunnen wurde noch eine Lage von grobem Laven- und Schlackengruß 2½ Fuß mächtig durchsunken, und dann ein rother Thonboden getroffen, der an der Oberfläche sehr sandig war, tiefer aber reiner wurde. — Vielleicht die Dammerde einer Urwelt.

Digitized by Google

Das Grundgebirge, worauf hier alle vulkanische Ablagerungen ruhen, ist Grauwackenschiefer. Daher auch die vielen kleinen Bruchstücke und Splittern dieser Gebirgsart in den Laven, Rapilli's und Aschen, die sich beim Durchbruche der erstern mit diesen Massen vermengten; daher ferner wahrscheinlich die große Einförmigkeit der Laven, die aus dem dichten eisen- und schiefergrauen Basalt, durch die eben so gefärbte Basaltlava bis in die braunrothe schaumige übergeht. Die fremden Gesteine, welche man am Laacher See findet (oder die da waren, ehe noch merkantile Stufensammler dort alles zerkleinten), sind zu einzeln und zu gering, um sie als vulkanische Formationen zu betrachten. Es sind entweder eigenthümliche Fossilien, oder Aggregate, im Heerde der Vulkane gebildet *).

Der hier beschriebene Mühlstein ist bis 50 Fuß und darüber mit andern vulkanischen Stoffen überschüttet. Zunächst bedeckt ihn eine schwache Lettenschicht von ½ bis 1 Fuß, und darüber eine Lehmlage, die zum Theil sandig ist, von 6 bis 10 Fuß. Bei und nach der Bildung dieser Lagen muß die vulkanische Thätigkeit eine Zeit lang still gestanden haben. Man erkennt heut zu Tage, daß der Lehm, im rheinischen Vulkangebiete wenigstens, aus Basalt entstanden ist. Seine Klüfte, zwischen den Säulen und Absonderungen, sind öfter mit Basalt gefüllt, und noch häufiger sind die partiellen Lagen dieser Gebirgsart an basaltischen Bergen. Dieser Lehm unterscheidet sich durch ein dunkleres Gelb und durch ein fetteres Anfühlen von dem Lehm im angeschwemmten Lande, welches von Basaltgegenden weit entfernt ist. In der langen Zeit, wo hier sich ein

*) Das Muttergestein der Fossilien vom Laacher See ist nicht anstehend, sondern es sind einzelne Auswürflinge von geringer Größe. Bei weitem die meisten noch übrigen gleichen einer festgewordenen grauen Asche, mit glasigem Feldspath, Hauyn und sehr selten Augit. S.

Digitized by Google

solcher Lehmboden bildete, verbreitete sich über demselben eine Vegetation, und nach seiner Vollendung ist seine Oberfläche belebt geworden. Die Aussagen aller Steingrubenarbeiter stimmen darin überein, daß sie bei Abstinkung der Schächte nicht allein Abdrücke von Blättern und Gräsern auf diesem Lehmboden gefunden haben, sondern daß auch, von diesem Boden aus, Röhren in die Ueberlagerung heraufgehen, die manchmal mit einem verkohlten Holzstamme ausgefüllt, öfter aber leer sind. Vermuthlich fehlte es dann an der Ursache zur Verkohlung, und das Holz verging. Thierreste, als Knochen, sind bei Nieder-Mendig nur einzeln angetroffen; bei Mayen — auf demselben Boden — einmal ein Paar kleine Augen- oder Fangzähne, wie vom Eichhorn oder einer Katze (wo vielleicht mehr gelegen hat, wäre man nur gleich aufmerksam darauf gewesen), und endlich ist zwischen dem Dorfe Eich und dem Laacher See, wo dieselbe Formation vorhanden, mit dem dortigen Steinbruche auf eben diesem Boden ein ganzer Haufen größerer Knochen gefunden worden. Es ist zu bedauern, daß kein Naturforscher diese für die Geschichte der Erde so wichtigen Sachen beobachtet und gesammelt hat. Sehr wichtig würde es seyn, wenn der Fund eines Strohbündels auf den Niedermendiger Gruben, woran das um dasselbe geschlagene Strohseil noch völlig erkennbar gewesen seyn soll, durch andere bewährte Zeugen und nicht bloß durch Aussagen der Arbeiter konstatirt wäre. Was einige der Bruchsbesitzer davon erzählen, ist wohl nur die Relation dessen, was sie von den Arbeitern vernommen haben, aber die Sache wird von mehreren Aufsehern und Arbeitern als gesehen behauptet. Hiernach müßten schon Menschen auf diesem Boden gewesen seyn, ehe noch die folgenden Ueberschüttungen kamen, und man hätte Hoffnung, irgend einmal mit einem Schachte, sey es bei Nieder-Mendig oder bei Mayen, auf andere menschliche Spuren oder gar auf eine Wohnung zu stoßen. Ob dies nicht schon in

Digitized by Google

dem abgebauten Felde, das zum Theil sehr alt ist, geschehen sey, darüber ist die Kunde erloschen. Man muß hoffen, einen solchen Fund zu thun, wo Geräthe und Münzen uns über die Zeit der letztern Ausbrüche der hiesigen Vulkane Aufschluß geben können. Tacitus und Ausonius erwähnen nichts von solchen Ausbrüchen. Die einzige, aber nur auf einen Erdbrand passende Stelle in den Annalen des Tacitus (Lib. XIII. Cap. LVII.) ist geographisch nicht nachzuweisen.

Bei der Erwähnung der bis jetzt bekannt gewordenen Spuren früheren Lebens auf einem, in Beziehung auf die Rheingegend ante-vulkanischen Boden, sey es erlaubt, auch eines Stückes Blei, einer Flintenkugel ähnlich, zu gedenken, welches man bei Mayen in einer Kluft des Mühlsteins, die mit Lehm ausgefüllt war, gefunden hat. Die Sache ist nicht zu bezweifeln, ob das Blei aber gediegen gewesen, bleibt dahin gestellt, indem bei Mayen die Ueberschüttung der Lava mit Bimsstein und Dammerde nicht bedeutend ist, einem Dazwischenfallen also nicht geradezu die Unmöglichkeit entgegensteht.

Was von den mit Schlacken umflossenen und in einem zweiten Feuer veränderten Topfscherben, welche im Sommer 1827 bei Mayen auf dem Felde gefunden worden, zu halten sey, darüber kann ich nichts weiter bemerken, als daß es allerdings merkwürdig ist, daß die Masse der Scherben von der der jetzigen Fabrikation abweicht, daß diese Scherben in einem heftigen zweiten Feuer gewesen zu seyn scheinen, und daß einige derselben mit einer schwarzen löchrigen Schlacke umflossen sind, deren Poren-Löcher inwendig einen starken Glanz besitzen. Die schwarzen Lavastücken am Fuße des benachbarten Berges Hochsimmer gleichen jener Schlacke in der Struktur völlig, nur daß die inneren Blasenflächen keinen Glanz haben.

Die alte Dammerde der Vorwelt ist bei Nieder-Men-

Digitized by Google

dig durch einen Ausbruch eines benachbarten Vulkans, oder durch Zusammenwirkung mehrerer derselben verschüttet worden. Zunächst auf derselben liegt eine Lage loser Auswürflinge gröberer Art, von Bimsstein, poröser Lave und dichtem Basalt (hier Mucken genannt), mit vulkanischer Asche gemengt, 10 bis 12 Fuß hoch, und über dieser Schicht eine Bimssteinlage, aus lauter kleinen Brocken, bis höchstens 1 Zoll Größe bestehend, die durch ein schwaches Bindemittel, einer Asche — vermuthlich nur von zu Mehl geriebenem Bimsstein und Traß — einigermaßen zusammengehalten werden. Diese letztere ist in der Gegend der jetzigen Mühlsteingruben manchmal 40 Fuß hoch, und 25 Fuß über der Muckenlage durch eine Thonschicht von höchstens 1 Fuß getheilt. Die Verbreitung dieses Bimssteins geht nur auf der Südseite einer Linie von Namedy bei Andernach, über die niedrigeren Thonschieferhöhen, die Ebenen vor dem Krufter Ofen bis Ober-Mendig durch, und erstreckt sich südlich bis zur Nette. Von Kruft an bis zum Rheine ist ihm Traß unterlagert. Diesen bedeckend, behauptet der Bimsstein von Eich nach Andernach einen wunderbaren Parallelismus seiner Schichten. Man hat Gelegenheit, denselben ununterbrochen in dem Wege, der von dem einen zu dem andern dieser Orte führt, zu beobachten, weil der Weg überall so tief eingeschnitten ist, daß die obern Wechsel entblößt sind. Besonders deutlich zu beobachten ist eine etwa 3 Fuß mächtige Lage von Bimssteinbruchstücken, und unter derselben eine ¼ Fuß starke Traßschicht mit etwas Bimsstein. Andere Traß- und Bimssteinschichten gehen unter die Sohle des Hohlweges. Solche Regelmäßigkeit, mit welcher diese Lager den Abdachungen ihrer Unterlagen auf eine Länge von 1 Stunde weit folgen, besitzt kein Flötz, und keine Fluth wäre im Stande gewesen, sie so abzusetzen, selbst wenn diese Bildungen in Niederungen sich befänden, statt daß sie auf Höhen liegen, wo Fluthen nur hätten wegneh-

Digitized by Google

men, nichts anlegen können. Diese Stoffe müssen, in Folge dieser Betrachtung, ihre Lage auf eine ganz andere Weise erhalten haben. Sie sind aus der Luft, in welche der Vulkan sie mit großer Gewalt hinauf blies, auf den Boden herabgefallen, auf welchem sie sich jetzt befinden *).

*) Geschmolzen ist der Traß nie gewesen. Er schließt Bimssteine- und Thonschieferstückchen ein; er hat bei seinem Niederfallen Bäume bedeckt, die man noch, oft nur gebraunt, zuweilen aber ganz in Holzkohle verwandelt findet. Auch Blätterabdrücke sind nicht selten. Ja, er wechselt sogar mit Moostorf in schwachen Lagen ab, ohne jenen Stoff zu verändern; gewiß der stärkste Beweis gegen eine Feuerflüssigkeit. Von dieser Ueberzeugung, daß der Traß von den Vulkanen herausgeblasen sey und sich, vielleicht mit den bei Eruptionen gewöhnlichem Regen, an die Plätze wo wir ihn jetzt finden, niedergelassen habe, kann ich um so weniger abgehen, als seine Lokalität keiner Anschwemmung günstig ist, und die Krater daneben liegen. Vielleicht nehme ich später Gelegenheit, auf die geognostischen Verhältnisse des Traß, welcher theils Decke, theils nächster Nachbar des Mühlensteins ist, ausführlicher aufmerksam zu machen, und damit meine Beobachtungen über die Backofensteine, welche unmittelbar damit zusammen hängen, zu verbinden Für jetzt begnüge ich mich, zu bemerken, daß ich für den Urstoff des Traß einen Schlüssel gefunden zu haben glaube. An dem steilen Rheinufer bei Brohl setzt ein (armer Kupfererz) Gang auf; nach der gewöhnlichen Hypothese die Wirkung einer unterirdischen Kraft; — Gasentwikkelung. Der Berg ist Thon- und Grauwackenschiefer; seine Stirn, woran der Gang sich befindet, schmal, und unmittelbar an seinem nördlichen Fuße ein Versuch in schlechtem Traß, der eine Schichtung verräth. Außer diesem Bruche, an dem nördlich gegenüber liegenden Bergfuße, ist diese Schichtung noch deutlicher. Sie ist übereinstimmend mit der des Thonschiefers. Der Traß wird weißgrauer Thonschiefer, und dieser geht bald in den gemeinen Thonschiefer über. Was bleichte den Schiefer? Saure Dämpfe vermögen es; aber kamen die-

Digitized by Google

Der Bimsstein an sich ist meist gelblich grau, und zu sehr zerkleint, um ihn in den Handel zu bringen. Doch befindet sich in der Ablagerung, nördlich des Hummerichs, bei Kruft und Kretz, eine schwache Lage, die reinern Stoff in größeren Stücken liefert, und wovon etwas verkauft wird. Westlich vom Hummerich, gegen Kruft, liegt der Bimsstein frei und unbedeckt, und man findet hier häufig mehr als faustgroße Stücken, welche unter den Füßen des Wanderers ein eigenes Geräusch geben.

Außer dieser zusammenhängenden Niederlage findet sich der Bimsstein über die Thon- und Grauwackenschieferberge bei Namedy und Kreyenhof in kleinen Bröckchen sparsam ausgestreut. Auch auf dem schwachen, nur einige Fuß mächtigen Traßlager, welches in den Gegenden von Nickenich, Kruft und Nieder-Mendig, durch Beimischung verweseter Pflanzentheile an der Oberfläche, die Dammerde abgiebt, zeigen sich noch diese einzelnen Bimssteinbröckchen. Indeß könnten diese wohl von den bloßliegenden Lagern weg- und hieher geführt seyn, welches aber bei den angeführten Grauwackenschiefer-Gegenden der Oertlichkeit wegen nicht wohl möglich ist. Was sich daselbst findet, ist aus der Luft gefallen, nur war jene Gegend zu fern von der Quelle der Bimssteine, um mit einer dichten Bimssteinschicht überdeckt werden zu können.

---

selben aus dem Inneren des Berges, der an der Stirne zerborsten und weiter westlich mit vulkanischen Massen, Basalt, Rapilli's u. dergl. bedeckt ist? Wäre der Bejahung dieser Frage nichts entgegen zu setzen, so müßten dergleichen Dämpfe in dem Inneren des vulkanischen Wirkungskreises noch mehr auf den Thonschiefer gewirkt haben, der hier das einzige Grundgebirge ausmacht. Vergleichende Analysen des Thonschiefer, des Grauwackenschiefer und des Traß, würden zu interessanten Aufschlüssen führen können. S.

Digitized by Google

Ursprung der Gebirgsarten aus den umgebenden Vulkanen.

Obgleich die Gegend vom Laacher See bis zur Nette mit den unverkennbarsten Vulkanen besetzt ist, so sind doch aus ihnen die Quellen nicht mit voller Zuversicht herauszufinden, aus denen die beschriebenen Erzeugnisse geflossen sind. In allen vulkanischen Gegenden haben sich neue Ausbruchöffnungen auf den Trümmern älterer gebildet, und das ist am Rheine unverkennbar. Es ist folgerichtig, die ältesten Lavenströme, und das ist hier der Mühlstein mit seinen Unterlagerungen, auch den älteren und weniger kenntlich gewordenen Feuerbergen zuzuschreiben, so wie die jüngeren Erzeugnisse, als Traß und Bimsstein, denjenigen Kratern angehören, die noch als solche dastehen. Man sieht dieselben als flache Einsenkungen an den Höhen der Berge, oder sie zeigen sich in schauerlichen Kesseln, an deren Rändern man unwillkührlich aufgefordert wird, sich das erhabene Schauspiel eines mächtigen Feuerstroms aus der Vergangenheit vor das Gemüth zurückzuführen.

Verfolgt man den alten Bau der Mühlsteingruben, von Nieder-Mendig nach deren Anfang zurück, so gelangt man in die Nähe der niedrigeren Berge, welche dem Laacher See südlich vorliegen. Der zur Rechten oder östlich ist der Weingartenberg, der links oder westlich der Hilperich. Beide Berge sind durch einen niedrigeren Rücken verbunden, der mannigfaltig an seiner Nord- und Südseite ausgehölt, und wodurch sein Joch in mehrere Koppen getheilt ist. Der Hilperich übertrifft den Weingartenberg an Höhe, und hat eine Einsenkung an seiner Ostseite, die vielleicht eine Ausbruchöffnung war. Alle diese Höhen sind mit sandigen Traßschichten bedeckt, die eine Menge anderer Fossilien, vorzüglich am Weingartenberge, enthalten. Sie bestehen aus mancherlei Laven, durch Feuer veränderten Gesteinen, dunkelbronzefarbigem Glimmer in sechsseitigen Tafeln, und aus

Stücken

Stücken aschgrauer zusammengebackener Asche, die viel krystallisirten glasigen Feldspath nebst schönem klarblauem Hauyn einschließt. Diese Ablagerung ist zum Theil geschichtet, z. B. neben dem Wege von Mendig nach Kloster Laach, mit schwacher Einsenkung gegen S. W. Von dem genannten Verbindungsrücken gegen S. haben, in dem langgedehnten flachen Abhang, die Fluthen tiefe Furchen in dieser Gebirgsart ausgewaschen. Der Stollen, mit welchem ein Theil des See's abgezapft worden, geht durch diesen Berg, er ist aber so eng, daß die mühsame Durchfahrt, um das damit durchschnittene Gebirge kennen zu lernen, fruchtlos seyn würde. Auf dem Joche, wo es vom Hilperich abläuft, liegen hinter dem Ausheben der erwähnten Traßschichten, auf dem Abhange gegen den See, viel Grauwackengeschiebe. Daß es Auswürflinge seyn und nur einen so kleinen Raum bedecken sollten, ist wohl weniger anzunehmen, als daß es eine mit wenig vulkanischem Sande bedeckte Koppe oder Felsen dieser Gesteinart sey, welcher der allgemeinen Zertrümmerung auf dieser Stelle, wo ein Ausbruch den andern begrub, entgangen ist.

Der See selbst, jetzt ein Kesselthal, ist vormals ein gewöhnliches Thal gewesen, das sich nordöstlich mündete, wo es später von dem hohen Veitskopfe gesperrt wurde. Der Mühlstein ist also nicht aus ihm geflossen, wohl aber kann der Stoff dazu unter dem See weggenommen seyn. Berücksichtigt man die aufgequollene Masse des Veitskopfs, der sich einen breiten Fuß von Glees herum nach Wassenach aus seinen Auswürfen bildete, die gewaltige Schlackenwand auf der Südseite des See's, von welcher der Krufter-Ofen sich noch mit seinen halben Kratern erhebt, und die Massen, welche dieser in die Lüfte schleuderte, welches alles aus dem Innern der Erde genommen, Höhlen zurücklassen mußte, so war das Einsinken des Bodens eine natürliche Folge. Und nicht bloß der See entstand, tiefer als

die benachbarten Thäler, sondern auch der Vulkan zwischen dem Weingartenberge und Hilperich versank nach den Eruptionen des Krufter-Ofens, und die vormalige Quelle, welcher die Mühlsteinlava entströmte, wurde von dem Aschenregen jenes Berges verschüttet. Es ist geschichtlich, daß der See ehemals, vor Treibung des Stollens, höher gestanden hat, und konnte in der Vorzeit noch höher stehen, so daß er das niedrige Joch beim Weingartenberge überströmte, und auf dem südlichen Abhange die kleinen Schluchten austiefte.

Man hat viel von einer unergründlichen Tiefe des Laacher Sees gesprochen. In dem Refektorio des ehemaligen Klosters Laach stehen 107 Ellen angeschrieben. Die Mönche sollen diese Messung gemacht haben, als der See einmal ganz zugefroren gewesen. Weil es ungewiß ist, ob damals an mehr als einer Stelle geseigert worden, und ob man die tiefsten Punkte getroffen, so lohnte es, selbst Abseigerungen vorzunehmen. Auf einer Linie von dem Kloster gegen die bekannte Mofette, die verlängert ohngefähr auf Waffenach trifft, ist die Teufe bei $\frac{1}{3}$ der Länge . . . . $19\frac{1}{2}$ Lachter

— — — $\frac{1}{2}$ — — . . . . $27\frac{1}{3}$ —

— — bei dem Lavafelsen am Krufter-Ofen gegenüber in der Mitte der Seebreite . . $28\frac{1}{2}$ —

— — bei $\frac{2}{3}$ der Länge . . . . $27\frac{1}{6}$ —

gefunden worden. Weiter gegen N. O. nimmt die Teufe schnell ab.

Steht man am Rande des Sees unter den genannten Lavafelsen, so sieht man einen jähen Abgrund im Wasser niedergehen, und man glaubt, daß hier die größte Teufe sey. Das Vorhaben, mit der Fischerbarke hieher zu fahren, gestattete der am Tage dieser Messungen aus S. W. wehende Wind nicht, welcher einen Wellenschlag verursachte, den das schwache Fahrzeug wohl durchschneiden konnte, aber nicht parallel mit ihm gehen durfte.

Digitized by Google

Aus der Vergleichung jener alten Messung von 107 Ellen — zu 2 Fuß köllnisch = 194 preuß. Fuß — mit den vorstehenden, ergiebt sich, daß die Mönche auch in der Mitte des Sees gemessen haben, da beide Seigerungen fast genau übereinstimmen. Außerdem geht aus den Messungen hervor, daß der Grund des Sees einen flachen Bogen von SSW. nach NNO. bilde, und keine trichterartige Vertiefung enthalte. Der Spiegel liegt, nach Umpfenbach, 715 preuß. Fuß über der mittleren Rheinhöhe bei Koblenz.

Es scheint, daß sich der sogenannte Krufter-Ofen über die ½ Meile ihm südöstlich vorliegende alte Welt bis Nieder-Mendig und Kruft entladen, und diese 60 Fuß hoch mit Auswürflingen bedeckt habe, und wer vermag es zu sagen, welchen Antheil derselbe an dem Traßlager hat, welches in der Fläche von Kruft bis Plaidt bebauet wird. Der Berg liegt an der Südostseite des Sees, und sein Kopf hebt sich über alle benachbarte Höhen, vielleicht 1000 Fuß über die Ebene bei Kruft. Er ist der westliche und höchste Theil eines großen Kraterrandes, der sich im Bogen gegen N. und O. herumzieht; die Südostwand dieses Kessels ist fast verschwunden. Die Masse des Ganzen ist rothbraune poröse Lava. Gegen NW. umgiebt den Kraterrand eine flache Senkung, und jenseits derselben geht es in starkem Abfall zum See herab. Am obern Theile dieses Abhanges findet man dichten Basalt, und solcher liegt auch am Fuße bis in den See hinein, aber in einiger Höhe darüber sind jene zwei schon gedachten kleinen senkrechten Felsenwände von durcheinander gewundener braunrother Lava. Das ganze Wallgebirge des Sees ist zu dicht mit Holz bewachsen, um allen Abwechselungen nachgehen zu können. Ist man mit Anstrengung auf die Höhe gekommen, so sieht man sich unangenehm in der Hoffnung getäuscht, einen Ueberblick über das Berggebilde zu erhalten.

Dem Ausbruche des Bimssteins ist der Traß vorange-

gangen, der, von dem Krufter-Ofen abwärts, gegen SO., die Mühlsteinlava an ihrem nordöstlichen Rande berührt, vielleicht auch noch über den Saum desselben weggeht; aber beide Bildungen sind mit derselben Lage Bimsstein bedeckt. Der Krufter-Ofen mag den Traß vorzüglich hergegeben haben, wenn man die Masse mit der Größe des Berges vergleicht; sonst aber kann der niedrige Krater, der Nickenicher Weinberg von Kretz gegen N., rücksichtlich seiner Lage mitten im Traßgebiete, eben so wohl zur Bildung desselben beigetragen haben. Daß benachbarte Vulkane, oder eigentlich verschiedene und mehr oder weniger von einander entfernte Ausbruchöffnungen einer und derselben vulkanischen Thätigkeitsquelle, zu gleicher Zeit einerlei Stoff bearbeiten konnten, enthält hier am Rheine nichts Widersprechendes. Nicht bloß die vom Laacher See bis zur Nette so nahe und in großer Zahl beisammen liegenden Ausbruchkrater, sondern auch die andern entfernteren haben den Traß an der Brohl zu Tage gefördert. Eben so sind, durch die nicht mehr erkennbaren Eruptionspunkte am Gänsehalsgebirge, die Gegenden zwischen Volkesfeld, Weibern, Wehr u. s. w. mit der Traßart, — die man in technischer Beziehung Backofenstein nennt, — erfüllt worden.

Aber den Bimsstein in Masse haben nur die neueren Vulkane zwischen Eich, dem See und der Nette geschüttet, und wenn man auch das 2 Fuß mächtige Bimssteinkonglomerat, welches in dem Hohlwege von Kell gegen SO. zum nächsten Thale sichtbar ist, einer Ausbruchöffnung im Brohlthale oder an der Nordseite des Sees zuschreiben kann, so ist dies doch eine Kleinigkeit gegen die Masse zwischen dem See und der Nette.

Die Vulkane um Nickenich stehen nicht isolirt. Sie sind bewaldet, daher nicht so ausgezeichnet in der Ferne, und schwierig näher zu untersuchen. Sehr ausgezeichnet ist der schon genannte Weingartenberg zwischen Nickenich

Digitized by Google

und Kretz. Sich aus ebenem Felde erhebend, ist der höchste Theil des Walles kaum 10 Lachter hoch, aber der Krater hat am Rande 50 Lachter Durchmesser. Er ist an der Ostseite ausgebrochen, doch viel geringer als die übrigen Ausbruchöffnungen, die alle eine Hufeisenform haben. Der Wall besteht nur aus Traß, der leicht mit Bimsstein überstreut ist; Lavablöcke sieht man nicht.

Dieser Erhebung gegenüber steigt jenseits Kretz der Hummerich (Hoheberg) auf, ein freier Kegel von 725 Fuß Höhe über den Rhein (nach Umpfenbach). Der Krater auf seinem Kopfe, wie der ganze Berg, aus brauner schaumiger, mit Leuzit, Glimmer und vielem Augit gemengter Lava bestehend, ist gegen Ost ausgebrochen. Der südliche Rand hat an 60 Fuß Höhe, und macht die Spitze des Berges; der obere Durchmesser des Kraters von S. gegen N. hat 58, der untere 23 Lachter. An der halben Höhe des südlichen Abhanges ist ein Ausbruch von eisenschwarzer, löchriger, mit Glimmer und Augiten gemengter Lava, welche als ein breiter Strom, zu beiden Seiten sanft abgedacht, bis an die Nette geht. Will man das mit seinem Traß gebundene Bimssteinkonglomerat bei Engers, auf dem rechten Rheinufer, von einem Vulkane herleiten, der diesen Stoff unter Sturm und Regen — womit jeder Ausbruch gewöhnlich endet — dorthin trug, so wird es der Plaidter Hummerich gethan haben. Ohnehin läßt sich die ziemlich allgemeine Annahme: daß jenes Konglomerat dorthin geschwemmt sey, nicht festhalten. Die Masse hätte alsdann höher vom Rheine herabkommen müssen, wo es keine Vulkane mehr giebt; oder sie hätte von der Nette weg schräg stromaufwärts getragen werden müssen. Im Gegentheil hat der Rheinstrom das, was ihm durch Fluthen zugeführt worden, oder was während der Eruption auf ihn niedergefallen, mit herab genommen und als Lager bei Xanten abgesetzt, woselbst es jetzt wieder mit Dammerde bedeckt ist. Man weiß von

andern noch thätigen Vulkanen, wie weit sich ihre vom Winde getriebene Asche verbreitet, und man kann in der hiesigen Gegend sehen (im Brohlthal, bei Nieder-Mendig und Plaidt, so wie am Gänsehals), welche Mengen gleicher Art mit einem Ausbruche geschüttet worden sind. Es steht also in keiner Hinsicht der Erfahrung entgegen, daß das Bimssteinkonglomerat bei Engers noch auf seiner anfänglichen Stelle sich befinde, auf welche es sich aus der Luft herabsenkte.

Noch ist ein bedeutender Kopf auf dem linken Ufer der Nette, der Karret, vorhanden. Er liegt ¼ Meile südwestlich vom Hummerich und ist höher als dieser. An der Westseite seines Kopfes liegt eine flache Senkung, welche sich mit einer sich vorziehenden Schlucht verbindet und den ehemaligen Krater verräth.

Betrieb der Mühlsteingruben.

Das Brechen und Fertigen der Mühlsteine ist ein für die hiesige Gegend sehr bedeutender Erwerbszweig, und besteht schon seit Jahrhunderten. Aber nicht Mühlsteine allein sind es, wozu man die oben beschriebene Lava verwendet, sondern auch andere Gegenstände, als Bausteine und Steinmetzarbeiten werden geliefert. Die gewöhnlichsten Stücke der Art sind Tröge, Thür- und Fenstergewände, kleine Denkmäler, Platten, Treppenstufen und sonstige Gegenstände nach vorgegebenen Modellen. Kleinere Bergwände die zu nichts der Art taugen, werden zu Mauersteinen geschlagen.

Die Mühlsteine haben verschiedene Größen und erhalten ihre Namen nach der Zahl der Zolle ihrer Höhe. Man hat hiernach

	Fuß	Zoll			
Siebzehner, mit	5	3	kölln. Durchmesser	und 17 Zoll	Höhe
Sechszehner, —	4	10	— —	— 16 —	—

Digitized by Google

		Fuß	Zoll						
Funfzehner,	mit	4	6	kölln.	Durchm.	und	15	Zoll	Höhe
Vierzehner,	—	4	2	—	—	—	14	—	—
Dreizehner,	—	3	10	—	—	—	13	—	—
Wölfe,	—	3	6	—	—	—	10	—	—
12ter Quiren,	—	3	—	—	—	—	8	—	—

Die Quiren oder Queren gehen nun nach verschiedenen Nummern abwärts, als 10ter, 8ter u. s. w. durch, immer an Durchmesser und Höhe abnehmend, bis zu den kleinsten Handmühlsteinen von 4 Zoll kölln. Stärke und 28 Zoll Durchmesser.

Die größeren Sorten vom 17ner bis zum 13ner haben noch eine Unterabtheilung. Erreichen sie die Höhe nicht, wonach sie bei einem gewissen Durchmesser den Namen führen, so werden sie Jungfern genannt; so z. B. ein Stein von 4 Fuß 10 Zoll Durchmesser, welcher statt 16 nur 15 Zoll Höhe hat, heißt eine 16ner Jungfer. Ein solcher Mangel nimmt einem Steine schon vielen Werth. Einen vollen und gesunden 17ner in der Grube zu haben, ist der Stolz der Grubeneigner und Aufseher, so wie der Bergleute. Zu den Vollkommenheiten eines Steins in Rücksicht seines Stoffes rechnet man zuerst seine Ganzheit und die Abwesenheit der Gemengtheile, welchen man das Springen, was oft während des Behauens geschieht, zuschreibt. Ein völlig ganzer und gleichartiger Stein klingt, und in diesem Falle heißt er silberganz, in welchem Worte das Silber Klang und Reinheit bezeichnet. Lahm heißt der Stein, wenn er einen unschädlichen Riß hat, indessen schadet er dem Preise sehr, und ganz lahm heißt der Stein, wenn er nicht anders, als mit Eisen gebunden, brauchbar ist. Diese Steine können nur, wenn sich ja ein Abnehmer findet, zu sehr niedrigen Preisen abgesetzt werden. Eine andere Vollkommenheit der Masse ist, wenn die Poren klein und nicht so lang gezogen sind, wodurch der Stein ein feines krauses Ansehen

Digitized by Google

erhält. Das Gegentheil dieser guten Eigenschaft ist, außer der gröbern Porosität, wenn die kleineren Poren stellenweise in eine dichte Masse zusammen laufen, die dann bis zum Feuerschlagen hart wird. Im Gegensatz aller angeführten guten Eigenschaften eines Mühlsteins, nennt man hier diejenige Mühlsteinmasse, welche zu fest und zu dicht wird, oder welche zu viele Gemengtheile bekommt, Fram, und bedient sich daher der Ausdrücke: die Masse geht in Fram über, sie wird framartig u. s. f.

Für die ersten Sorten mit ihren Jungfern finden Preiskurante statt, die nur nach dem Gange des Handels sich etwas verändern, aber bei den Wölfen und Quiren, die weniger als Handelsartikel betrachtet werden, ist der Kauf ungebunden. Man kann annehmen, daß bei guter Beschaffenheit der Mittelpreis eines 17ners auf 80 Thaler

— — — 16ners — 50 —
— — — 15ners — 35 —
— — — 14ners — 25 —
— — — 13ners — 18 — stehe.

Tröge, Fenstergewände und Platten werden nach dem laufenden Fuß (des auf den Gruben noch üblichen kölnischen Maaßes) verkauft, wo bei den Trögen die Weite und Tiefe noch sehr in Betracht kommt. Für 1 laufenden Fuß Thür- und Fenstergewände werden 4 bis 6 Sgr. und für den laufenden Fuß Platte bei 1½ Fuß Breite 4 Sgr. bezahlt. Modellstücke werden mit Rücksicht auf Steinverbrauch und Arbeit behandelt.

Nur die wenigsten der Mühlsteine werden auf der Grube verkauft. Sie werden hier mit dem Namenszeichen der Bruchseigenthümer und mit der Nummer versehen, und dann nach Andernach zum Rheine gefahren. Dieser Fluß ist der Haupthebel für diesen Handel, denn mit Hülfe desselben gehen die Steine nicht allein in die näheren Provinzen, sondern auch in entfernte Länder und andere Erdtheile.

Digitized by Google

Das Recht, den Stein zu brechen, ist von jeher mit dem Grundbesitze verbunden gewesen, und nur das ehemalige Domkapitel zu Trier, unter welchem Nieder-Mendig stand, fing in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts an, eine Abgabe von dem Bruchsbetriebe zu beziehen, welche es später an einige Hauptbetreiber meistbietend verpachtete. Sie bestand in einem Funfzehntel des Verkaufspreises für die Siebzehner und Sechszehner und deren Jungfern, welches vermöge Uebereinkunft die Grubenarbeiter zu tragen übernahmen. Obgleich diese Auflage späterhin nach französischem Gesetz als Staatsabgabe aufhörte, so wird sie doch noch von den Steinhäuern durch die Bruchsbesitzer für eigene Rechnung erhoben, welches auf dem Verhältnisse beruhet, in welchem beide zu einander stehen. Weil das französische Gesetz auf dem linken Rheinufer noch geltend ist, so bezahlen die Betreiber dieser Gruben, die wie andere Steinbrüche betrachtet werden, auch keine Abgaben an die Bergwerkskassen, sondern nur eine verhältnißmäßige Gewerbsteuer zur Kreiskasse.

Es ist in jener Gegend Sprachgebrauch, ein Grundeigenthum Erb oder Erbe zu nennen. Daher nennt man auf den Mühlsteinbrüchen die Eigenthümer derselben Erben, rücksichtlich der Benutzung ihres Erbes. Ferner ist hier das Wort Fels nicht bekannt, sondern man nennt diesen so wie alles anstehende Gestein von jedem Gefüge: Ley. Von diesem Worte heißen die Mühlsteinhäuer Leyer, und ihre Schächte durch Mißbrauch des Stammworts: Leyen. Da nun solchergestalt das Wort für den zu bearbeitenden Fels fehlt, so hat dieser seinen naturgeschichtlichen Namen Basalt behalten. Der Gebrauch dieser örtlichen Benennungen ist übrigens bequem und unzweideutig, daher werden sie in diesem Aufsatze zum Theil beibehalten werden.

Weil das Fossil von der Art ist, daß es auch auf kleinem Erbe, von einem Morgen und weniger Flächeninhalt,

Digitized by Google

noch mit Vortheil zu bebauen ist, so finden eine Menge Gewinnungen neben einander und eben so viele Gränzberührungen statt. Da jede einzelne Gewinnung ihren Schacht hat, und die Felder meist alle nur klein sind, so läßt sich die unterirdische Markscheide leicht ermitteln und den Streitigkeiten vorbeugen. Außerdem giebt es aber noch ein altes herkömmliches Recht, wenn die eine Grube eher die Gränze erreicht, als die anstoßende. In diesem Falle muß erst ermittelt werden, wie weit es unterirdisch noch bis zur Gränze ist, und alle Säulen, welche nur zum Theil von der andern Seite über die Markscheide herüber treten, ist der bauende Erbe berechtigt wegzunehmen, theilt aber den Gewinn mit dem jenseitigen Erben. Dagegen ist der bauende Betreiber verbunden, vor dem Stoße des Nachbars, nachdem die übergreifenden Säulen gewonnen, eine Mauer (Höcht genannt) so aufzuführen, daß die Brust derselben gegen das Ganze gekehrt ist, und so weit davon absteht, als der Leyer zum freien Gebrauche seines Gezähes Raum nöthig hat. Ohne aus des Nachbars Felde Stein genommen zu haben, fällt diese Verbindlichkeit weg, und der Schutt kann unmittelbar vor dem verlassenen Stoße, ohne Zwischenraum, aufgestürzt werden.

Die polizeiliche Aufsicht, nämlich die Sorge für die Ausübung der für die Sicherheit der Arbeiter und ihres Geschäfts zu treffenden Maaßregeln, hat, in Folge des oben angeführten Gesetzes, die Bergwerksbehörde warzunehmen.

Zwischen den Erben und Leyern bestehen seit langen Zeiten Verträge über die Gewinnung der Mühlsteine, die wie durch Verjährung zur festen Ordnung geworden, und die weder in dieser noch in anderer Rücksicht Gedinge zu nennen sind. Der Leyer ist so zu sagen Pächter oder Halbwinner (Nutznießer zur Hälfte), so lange er bei dem Erben in Arbeit steht, und dieser Letztere ist noch verbunden, die Ausrichtungen besonders zu tragen. Dies Verhältniß mag

Digitized by Google

ihm oft drückend seyn, aber welchen Werth man auf dies Geschäft setzt, kann man einigermaßen aus dem Preise der Grundgüter schließen, unter welchen Mühlstein ansteht. Man giebt an, daß ein hiesiger Morgen solchen Landes (etwa $1\frac{1}{4}$ magdeburger Morgen) mit 800 bis 1000 Thaler Preuß. Courant bezahlt werde.

Die Leistungen, welche der Erbe zu machen hat, sind

1) Hergabe des theuren Grundes zur unterirdischen Benutzung, aber gänzlicher Verwüstung der Oberfläche, die mit Schutt und großen nicht zu füllenden Pingen bedeckt wird. Ob der Versuch, auf dem uralten abgebauten Felde bei Nieder-Mendig, wo Wind und verfaulte Moose einen Anflug von Dammerde erzeugt haben, einen Wald zu ziehen, noch gelingen werde, muß die Folge lehren;

2) Abteufungskosten des Schachtes und der Einfahrt. Erstere wiederholen sich so oft, als die Fortschaffung der gewonnenen Massen vom Arbeitspunkte bis unter den Schacht anfängt beschwerlich zu werden, oder wenn ein Theil der Säulenwand untauglich — in hiesiger Grubensprache: fram — wird, weil der Leyer nur in gutem Steine seinen Verdienst findet, und schlechter Stein bei größerer Festigkeit werthlos für ihn ist. Entweder erhält derselbe in solchen Fällen eine außerordentliche Entschädigung für Wegnahme des unbrauchbaren Gesteins, oder der Erbe muß sich entschließen, einen neuen Schacht nahe bei dem ersten zu machen, in der Hoffnung: dieser werde hinter dem schlechten Stoffe niederkommen;

3) Aufstellung des Göpels und fortwährender Umtrieb desselben zu Allem, was aus dem Schachte damit zu ziehen ist. Hierzu kommen noch Anschaffung und Erhaltung der Seile und Fördergefäße;

4) Lieferung des Gezähes bei dem Anfange der Arbeit in dem neuen Schachte. Endlich

5) erhält der Leyer den mit dem Schachte getroffenen

Stein, in einer Fläche, die den untern Durchmesser des Schachtes um den doppelten Durchmesser eines 17ners übertrifft, zu seinem alleinigen Eigenthume. Er verkauft die aus diesem Raume gewonnenen fertigen Steine beliebig, ohne dem Erben etwas davon zu geben; doch übernimmt letzterer gewöhnlich die Waare nach den Preisen, wie sie auf der Grube zwischen dem Erben und Leyer nach den weiter unten beschriebenen Verhältnissen festgestellt sind.

Den übrigen Stein, so viel dessen außer dem angegebenen Schachtkreise ansteht, bricht und fördert der Leyer zwar auch für eigene Rechnung, aber unter folgenden Verbindlichkeiten gegen den Erben:

1) Der Leyer erhält das vom Erben empfangene Gezähe im Stande.

2) Er richtet den Stein zum Brechen vor, bricht und behauet was einen Mühlstein giebt, und schafft die rohen wie die behauenen Massen bis an den Göpel und von diesem zur Halde, so weit nämlich seine Kräfte dabei nöthig sind, denn der Göpel wird, wie vorhin erwähnt, auf Kosten des Erben betrieben. Von der Förderung kann er nur die rohen Mauersteine nach Belieben verkaufen; alle Mühlsteine aber und die rohen Massen, denen der Steinmetz eine Gestalt geben kann, muß er dem Erben gegen bestimmte Preise ablassen. Der rohe Stein, wozu man auch die zu Quiren jeder Größe geeigneten Stücke rechnet, wird ihm nach dem laufenden Fuß der fertigen Waare bezahlt, z. B. für Fenstergewändestücke für den Fuß 1 Silbergr., ebensoviel für Plattenstücken, die 2 bis 2½ Quadratfuß reine Fläche geben, so wie für die Quirenstücke, vom kleinsten bis zum größten, 1½ bis 7½ Silbergr. Für die Mühlsteine richtet sich der Uebernahmepreis nach dem Handelspreise, und steht bei der größten Sorte ohngefähr zur Hälfte des letztern, auch drüber, geht aber bei den kleineren Sorten immer mehr unter dieses Verhältniß herab. Nach Angabe der Aufseher werden

z. B. für einen 15ner nur 15 Frankfurter Thaler, und für einen Wolf gar nur $1\frac{1}{2}$ Frankf. Thaler ($33\frac{3}{4}$ Sgr. Preuß.) bezahlt.

3) Was unter dem Sechszehner ist, erhält der Leyer nach den konventionellen Preisen unverkürzt bezahlt, aber von denen für die Sechszehner und Siebzehner nebst deren Jungfern zieht, wenn sie lieferbar sind, der Erbe $\frac{1}{15}$ für sich, den sogenannten Lehnpfennig, ab, und theilt den Rest mit dem Leyer zu gleichen Theilen. Eine solche Hälfte heißt das Erbengeld. Ist der Stein hingegen lahm, so gehört er dem Leyer unter der bei den Steinen unterm 16ner statt findenden Bedingung allein.

Den Lehnpfennig betrachtet der Erbe als einige Entschädigung für die Oberfläche und für die Kosten der Ausrichtung. Angenommen, daß dadurch diese Leistungen gedeckt würden, so besteht sein Gewinn in der Hälfte der genannten tadelfreien oder lieferbaren beiden größeren Mühlsteinsorten. Ob der Stein lieferbar oder lahm, darüber entsteht manchmal Streit zwischen dem Leyer und Erben, welcher sonst durch die sogenannten Liefermeister geschlichtet wurde, jetzt aber meistens durch Gutachten von Aufsehern anderer Gruben beigelegt wird. Obgleich dem Leyer der lahme Stein ohne Abzug gehört, so bekommt er doch den Preis nicht dafür, welcher der Hälfte des um den Lehnpfennig verkürzten vollen gleich kommt. Nach dem vorhin angegebenen Preisverhältnisse liegt es immer im Vortheile des Leyers, große und gute Steine zu machen, solche, woran der Erbe mit gewinnt, d. h. sein Erbengeld erhält.

Dadurch, daß der Gewinnungspreis viel niedriger ist als der Werth der Steine im Handel, wird der Erbe einerseits vollends für die Ausrichtungskosten und für die Baarzahlungen an die Leyer entschädigt, und kann andrerseits die Gefahren im Stocken und bei Unfällen des Handels, so wie das spätere Verunglücken der Steine, tragen. Man-

Digitized by Google

cher gut vom Leyer gelieferte Stein springt erst auf der Niederlage, und selbst gute Waare lagert daselbst oft lange, und verzehrt die Zinsen des darauf verwendeten Betriebskapitals.

Die Steinhauerarbeit kann nur als Nebensache betrachtet werden, die den Zweck hat, alles Brauchbare zu benutzen und mehreren Arbeitern Beschäftigung zu verschaffen. Der Erbe lohnt dem Steinhauer die Arbeit und bezahlt, wie schon gesagt, dem Leyer den rohen Stein fußweise, nach Maaßgabe dessen, was daraus gefertigt worden.

Der Grubenbetrieb insbesondere wird durchschnittlich mit 70 Mann geführt, und eben so viel mögen als Steinmetzen arbeiten. Die bedeutendsten Grubeneigner sind theils in Nieder-Mendig wohnhafte Grundbesitzer, theils wohnen sie in den Rheinstädten, wo sie Niederlagen besitzen, und deren Voreltern schon, aufmerksam auf die Bedeutung und Nachhaltigkeit des Geschäfts, Grundstücke bei Nieder-Mendig erworben haben.

Eigenthümlich ist die Abteufung der Schächte, und es herrscht dabei, wie bei allen Ein- und Vorrichtungen hieselbst, eingeführter alter Gebrauch. Das Lager des klaren Bimssteingrußes, welches dem Gezähe keinen Widerstand entgegensetzt, wird von zwölf Mädchen durchsunken. Während dieses geschieht, wird der Göpel aufgestellt. Die Anlegung der Mädchen hat ihren Grund in der hier überall eingeführten Art, nach welcher das weibliche Geschlecht auf dem Kopfe zu tragen pflegt, und durch Gewohnheit gestärkt, in der Regel größere Lasten fortbringen kann, als der Mann beim Gebrauche des Karrens, dessen er sich außerdem ohne vorgespannten Hund selten bedient, beschaffen würde.

Der Schacht wird 16½ bis 17 Fuß preuß. weit und rund genommen (Taf. V.), bei welcher Weite man einen Haspel nicht ohne Schwierigkeiten glaubt anbringen zu können, und auch aus den ersten Lachtern der Teufe nicht

Digitized by Google

bequem mit dem Göpel zu fördern seyn würde. Unter diesen Umständen bleibt kaum ein anderes Mittel übrig, als die gewonnenen Berge herauszutragen, woraus dann weiter folgt, daß ein Weg hierzu vorhanden seyn muß. Man bahnt denselben dadurch, daß man in den Stoß arbeitet, und einen Schrauben- oder wie man hier sagt: Schneckengang bildet, dessen Bahnbreite 28 bis 30 Zolle preuß., und wobei die Höhe eines Umgangs 12 bis 14 Fuß preuß. beträgt. Die Taf. V. Fig. 1. giebt davon eine maaßstäbliche Abbildung. Beim Hineinsehen in einen solchen Schacht, scheint derselbe, zumal wenn er schon bis 30 oder 40 Fuß tief ist, enger zusammen zu laufen, allein das Loth bestätigt dies nicht, es streift alle Kanten des Schneckengangs.

Weil das Gebirge leicht zu gewinnen ist, und dennoch keiner Zimmerung bedarf, so ist die Förderung der Hauptgegenstand, und die Arbeit nicht allein durch Frauenzimmer zu betreiben möglich, sondern wegen der Förderungsart, und des niedrigeren Lohnes, womit kein männlicher Arbeiter zufrieden seyn würde, sogar vortheilhaft. Nur das was außer den Funktionen dieses Geschlechts liegt: das Senkloth und Richtscheit zu gebrauchen, ist einem Manne anvertraut, welcher das Abteufen leitet. Je nachdem man aus den nebenliegenden Schächten die Höhe der Schichten (Dammerde und Bimsstein), von etwa 36 bis 40 kölln. Fuß kennt, erhalten die Mädchen ein Hauptgedinge von 36 bis 40 Frankf. Thalern (zu 22½ Sgr.) für die ganze Durchteufung dieser Lager. Außerdem bezahlt der Erbe noch 6 Thaler Preuß. Cour. an den zugeordneten Bergmann.

In der nun folgenden Schicht, in welcher die sogenannten Mucken vorkommen, die mitunter schon mit Brechstangen müssen behandelt werden, und das Heraustragen, theils wegen der Schwere der Mucken, noch mehr aber, weil der Schneckengang in diesem Gebirge nicht weiter nachgeführt werden kann, unmöglich wird; hört die Arbeit in der bishe-

Digitized by Google

tigen Art auf. Sie wird durch 4 Bergleute fortgesetzt, und der Göpel kommt in Anwendung. Von jetzt an dient der Schneckengang nur noch zur Einfahrt, und von seinem Ende geht eine Fahrt zur Sohle des Gesenkes nieder.

Die einfache Gestalt des Göpels ist aus der Taf. V. Fig. 2. und 3. zu ersehen. Die Grundsohle desselben ist ein auf zwei Seiten beschlagener Baum, der reichlich die Länge der ganzen Vorrichtung hat. Auf ihm stehen die beiden Säulen, welche den Holm tragen. Dieser ragt nach dem Schachte mit seinem stärkeren Ende eine gewisse Länge vor, wie es auch die Grundsohle thut, um zwischen beide Theile den Krahn dicht an der vordern Säule einzusetzen, der mit seinem Arme fast die Axe des Schachtes erreicht, und hier mit einer 18 Zoll im Durchmesser haltenden Rolle versehen ist. Die Spindel, $6\frac{3}{4}$ preuß. Fuß hoch, ist ein unten viereckig, oben rund beschlagener Baum von 11 bis 16 Zoll Stärke, um welchen sich das Seil wickelt. Oben durch den viereckigen Theil gehen zwei 4 und 5 Zoll große Löcher kreuzweis durch, in welche der Schwengel lose eingesteckt wird. Gegen das Ende desselben hängt daran ein Sperrstock mit eiserner Stachel. Der Ständer des Krahns so wie die dabei stehende Göpelsäule sind oben, für den Durchgang des Seiles, durchlocht.

Die Seile sind $2\frac{1}{2}$ Zoll dick, und selten aus neuem Hanf gefertigt, sondern meistens umgesponnene Schiffstaue von Kölln. Zu einigem Schutze derselben gegen Regen befindet sich auf vielen Göpeln ein kleines Wetterdach über der Spindel.

Die Schachtförderergefäße sind Körbe mit bretternem Boden auf einem Rahmen, und haben 32 Zoll preuß. Länge, 20 Zoll Breite und 15 Zoll Tiefe im Lichten. Sie werden neben dem Rande des Schachtes ausgestürzt, und die Berge, auf zweirädrige Handkarren geladen, nach dem Haldenplatze gelaufen. Wer das Treibpferd nicht selbst stellen kann,

bezahlt

bezahlt dafür gewöhnlich auf die Schicht, die meist nur den halben Tag dauert, 15 Sgr., und der Haldenläufer bekommt ein Tagelohn von 5 Sgr.

Da die Beschreibung des Göpels seinem Gebrauche vorausgegangen ist, so wird dies schicklich auch bei dem Gezähe geschehen können, welches hier im Gebrauch und bewährt befunden worden ist. Man sehe die Tafel V. Außer der Brechstange, dem eben so bekannten Zweispitz (oder Schramhammer an anderen Orten) und dem eisernen Keil, hat der hiesige Mühlsteinbergmann drei andere Gezähestücke, eigenthümlich für seine Arbeit, gestaltet.

Das Hauptinstrument ist der Wetzkopf, Fig. 4., 10 bis 12 Pfund schwer, an einem 20 Zoll langeu Helme. Er hat an einem Ende eine 2 preuß. Zoll große kreisrunde Bahn, und das andere längere und schwerere Ende geht in eine Spitze aus. Das Ganze hat eine kaum merkliche Biegung zum besseren Schwunge. Mit der Spitze wird die Spur oder Schram in die Mühlsteinlava gehauen, um die Keile einzusetzen und zu heften, welche mit der Bahn des Wetzkopfs nachgetrieben werden. Der erste Nutzen der Hammerbahn daran ist aber wohl der des Gleichgewichts beim Gebrauche des Instruments zum Schrämen oder Abarbeiten des Gesteins, wobei sich die andere Gebrauchsart als Fäustel von selbst ergiebt.

Der Bläu- oder Bläuelkopf (Fig. 5.), 12 bis 14 Pfund schwer, vertritt gewissermaßen die Stelle eines Setzfäustels. Man schlägt mit der Bahn vorstehende Ecken an den hereingewonnenen Massen ab, oder treibt Keile damit und zersetzt größere Stücke. Der gekrümmte andere Schenkel, welcher in einer stumpfen Spitze endet, gewährt, außer dem Gleichgewichte, noch den Nutzen, die abgeschlagenen Steinstücken von der Stelle zu ziehen, ohne die Hände dazu zu gebrauchen, und sie an der scharfen Masse zu verletzen.

Ein drittes Instrument (Fig. 6.) ist einerseits spitz, wie der Wetzkopf, und andrerseits hat es eine ¼ Zoll lange Schärfe in der Richtung des Helms. Es wird nur zum Reinarbeiten der Mühlsteine gebraucht.

Der Zirkel, dessen man sich bei Zurichtung der Mühlsteine bedient, ist sehr kunstloser Art. Ein zolldicker Stock wird gebogen und seine Krümme mit einer Sehne oder Schnur festgehalten, geöffnet oder verengert, je nach dem Maaße des vorliegenden Blocks. An dem einen Schenkel ist eine eiserne Stachel, ein Nagel, eingeschlagen, das andere Ende ist gespalten, um etwas Schreibendes einzuklemmen. Auf der Taf. VI. liegt ein solcher Zirkel in der Grube neben dem Mühlsteine.

Wir gehen nun zur weitern Abteufung des Schachtes zurück. Die vier angestellten Bergleute setzen die Absinkung desselben in runder Gestalt fort bis zum unbrauchbaren Sohlengestein, erweitern aber denselben bis zum Anfange des Säulenbasaltes auf 20 bis 22 Fuß preuß., ohne daß auch hierbei die Nothwendigkeit einer Verzimmerung einträte. Die erste Ursache der Erweiterung mag in der vorhin angeführten Lohnungsart der Bergleute liegen, die bei einem größeren Schachtcylinder mehr Vortheil finden, und jetzt ist es unabänderlicher Gebrauch, weil man glaubt, daß die kegelartige Mauer (Taf. VI.) mehr Festigkeit als eine cylindrische habe. Für Nebenvortheile hält man einen stärkern Einfall des Tageslichts und das (freilich nur um wenige Fuß) verkürzte Fortschaffen der Massen zum Schachte.

Für die Senkarbeit durch das Muckengebirge, den Lehm und den Thon, erhalten die Arbeiter 60 bis 80 Frankfurter Thaler. Für das fernere Absinken bis zum Dielstein finden sie ihren Lohn in dem Steine, bei welchem ihnen, wie vorhin gesagt, noch der Lehnpfennig und das Erbengeld für die größeren Mühlsteinsorten erlassen werden, die sie innerhalb der um zwei 17ner Durchmesser erweiterten Schacht-

Digitized by Google

runde gewinnen. Dieser Erlaß ist billig in der Rücksicht, daß die Blöcke gesenkweise schwerer zu gewinnen sind, als aus dem freien Stoße.

Nachdem der Schacht nieder ist, tritt er zwar sogleich in Gebrauch, aber es dauert in der Regel noch ein ganzes Jahr, ehe zur Ausmauerung geschritten wird. Während dieser Zeit führt sich die innere Schachtfläche in den milderen Lagen von selbst zu, der Schneckengang verschwindet, und der Schacht erhält die auf Taf. VI. mit punktirten Linien angedeutete bauchige Gestalt. Es ist auffallend, daß eine so große Fläche, wenn sie auch cylindrisch oder ausgebogen ist, nicht zu Bruche geht, ja selbst Jahre braucht, um endlich trichterartig nachzubrechen. Das Jahr Aufschub der Mauerung wird öfter ohne Nachtheil überschritten, und schon steht z. B. die Grube Nr. XXIX. mehrere Jahre ungemauert aus behindernden Ursachen, und der Nachsturz des obersten Randes stand nur erst an einer Seite, durch weiteres Ausbröckeln des Bimssteins, wodurch eine ziemliche Ausbauchung entstanden, bevor. (Aug. 1827).

Das Ausmauern wird besonderen Landmaurern für 90 bis 100 Thalern Preuß. Cour. überlassen, wofür diese die noch übrige Zuführung, so weit solche nicht von selbst erfolgt ist, wegnehmen, rüsten und alle Nebenkosten tragen. Das Mauern geschieht trocken von Bruchsteinen aus der Grube, die zu diesem Behufe gesammelt werden. Die Gestalt des Schachtes wird konisch, und 1 bis 1½ Fuß über die Oberfläche des Bodens heraufgeführt, wie es die Taf. VI. darstellt. Die Dimensionen weichen bei den verschiedenen Schächten nur wenig von einander ab. Beispielsweise sind sie im Schachte Landau (Nr. XXXII.) gemessen, wo der obere Durchmesser 11½, der untere durchschnittlich 10½, und die Höhe 56 Fuß pr. befunden wurden. Der ganze Schacht war (August 1827) bis auf die Sohle 78¾ Fuß pr.

tief. Diese Sohle bestand aus Schutt, und bedeckt die feste Sohle, nach Angabe, etwa 5 Fuß hoch.

Die Einfahrt in die Grube geschieht durch einen Treppenschacht, der seitwärts durch das Obergebirge bis auf das feste Gestein an einen vorbeschriebenen Förderschacht geführt und trocken ausgemauert wird. Die Bergleute sind gewöhnlich mit dessen Vorrichtung beschäftigt, wenn der Förderschacht im Bimsstein durch die Frauenzimmer abgeteuft wird. Uebrigens dient eine solche Einfahrt mehreren Gruben gemeinschaftlich. Von dem Einkommen des Treppenschachtes am Fuße der Förderschachtsmauer führt eine starke Fahrt bis zur Sohle der Grube. (Taf. VI.)

Wenn nun die Stöße des zu gewinnenden Steins im Schacht rund um frei gemacht sind, so müssen Einbrüche in die Säulen gemacht werden, um sie, von oben nieder, in Theilen, welche der möglichsten Größe davon zu fertigender Mühlsteine entsprechen, zu gewinnen. Es ist bereits bemerkt, wie sich die oberen schwächeren Säulen des Mühlsteins nachgerade zu dicken Pfeilern vereinigen, und diese in größerer Teufe wieder zu einer einzigen Masse, die vielleicht nur weitläuftiger und unregelmäßiger zerspalten ist. In der hiesigen Grubensprache heißen die oberen schwächeren Säulentrümmer, in Beziehung auf die stärkere Säule von der sie ausgehen, Aerme, und deren Gesammtheit das Geglöck; deren untere Enden an der Firste der vorgerichteten oder ausgebauten Räume, Glocken; die Säulen unterm Geglöck, also die, welche der Gegenstand der Gewinnung sind, werden Schienen genannt, und die unterste weniger oder gar ungetheilte Masse: Bloch.

Die größere Zertheiltheit der Masse an den oberen Säulenenden erfordert und erleichtert es, hier den Einbruch zu machen. Man bricht 4 bis 6 Fuß unter den oberen Säulenenden ein, und fährt damit in Mannshöhe um eine oder zwei Schienenstärken fort, bei einer Länge von drei bis vier

Digitized by Google

dergleichen Stärken, oder 2 bis 3 Lachter, so wie es die Umstände bedingen. Dieses Einbrechen heißt Abglöcken oder Abglöckeln (Taf. VI.). Schießen ist dabei nicht üblich, auch bei der ganzen Arbeit nicht wohl anwendbar. Nur manchmal geschieht es beim Abteufen, wo man, auf den Köpfen der Säulen stehend, den ersten Einbruch machen will, oder wenn die Schienen in Fram übergehen, wo mit dem Wetzkopf nichts mehr auszurichten ist. In den Aermen ist wegen ihrer geringen Stärke kein Loch von wirksamer Tiefe anzubringen, und der gute Felsen würde durch Sprengen nur beschädigt werden, auch kann die Porosität des Steins die Wirkung des Pulvers schwächen. Man bedient sich daher zum Gewinnen des Gesteins nur des Keilens.

Das Abglöckeln geschieht auf folgende Art. Da die Aerme eckig sind (Taf. VI. Fig. 2.), so stehen mehrere derselben immer mit zwei auch drei Flächen frei. Auf der einen derselben, die der breiteren Fläche am nämlichen Arme gegenüber liegt, wird, ohngefähr in der halben Höhe des anzufangenden Einbruchs, ein Schram zum Einheften der Keile mit dem Wetzkopfe in schräger Richtung a b eingehauen, die Keile eingesetzt und mit der Bahn des Wetzkopfs nachgetrieben, wodurch bei der leichten Sprengbarkeit der Masse sich bald eine Schale, in der Gestalt wie die punktirte Linie a x b, ablöst. Jetzt hat man nun schon mehr Kante an der Bruchfläche vor sich, um einen noch wirksameren Keilschlitz zu hauen, sey es in der Richtung c d, oder in einer, die erste a b kreuzenden, je nachdem durch den ersten Ausbruch die Lage der nun zu treibenden Fläche gegen denselben, sich gestellt hat. Man wiederholt dies noch einige mal, dann ist der Arm schon so hoch geschwächt, daß derselbe mit dem Bläukopf durch Vorschlagen gebrochen, und die Stücke nöthigen Falls mit der Brechstange herausgehoben werden können. Der Stumpf wird nun an der Sohle,

die man mit dem Abglöcken fassen will, oder schon gefaßt hat, eingeschlitzt und mit Keilen abgehoben. Gleichergestalt verfähret man an dem herabhängenden Ende der Glocke. Die Geschicklichkeit des Häuers besteht dabei in der Einsicht, die beste Lage der Keilschlitze zu wählen, um damit die größte Schalenabsonderung zu bewirken.

Zur Sicherheit der Firste, die bei solchen Dimensionen des Raumes nicht mit Holz verzogen werden kann, hat der Bergmann genau jede Glocke zu untersuchen, ob sie geschlossen mit den nebenhängenden verbunden, oder durch geöffnete Kluft frei und lose ist. In diesem Falle wird sie durch in die weitere Klüftung gesetzte hölzerne Keile erst an das andere Gestein angetrieben. Wird man an der Kluft gewahr, daß die Glocke nach oben abläuft, und daher des Verkeilens ungeachtet herausfallen würde; so wird die nebenhängende um 9 Zoll bis 1 Fuß länger gelassen und eine Larve darin gehauen, um ein Stück Holz von 6 Zoll Länge einzusetzen, von welchem die lose Glocke getragen wird (Taf. VI. Fig. 2. bei m). Nicht allein, daß durch das Herausfallen einer solchen Glocke ein Mensch beschädigt werden könnte, sondern die Firste würde auch dadurch den Verband verlieren, und ein Theil des Baues in die Gefahr zu Bruche zu gehen, gerathen.

Dieser Gefahr zu begegnen, ist es indessen nicht genug, die Glocken zu sichern, sondern es müssen auch Pfeiler in gewissen Abständen stehen bleiben, um die Firste zu tragen. Auf solche wird gleich bei dem ersten Abglöcken am Schachte Rücksicht genommen, und sie werden beim Fortbau so vertheilt, daß jeder 300 bis 400 Quadratfuß Dachfläche zu tragen hat. Scheint die Sicherheit derselben größer, so bleiben auch der Pfeiler weniger. Diese bestehen theils aus mehreren schwächeren Schienen, manchmal auch nur aus einer einzigen stärkeren. Kann man solche Säulen, die voll Erz sind, zu demselben Zwecke stehen lassen, so erhält man um

Digitized by Google

so mehr guten Stoff. Die Querschnitte solcher Pfeiler, die aus mehreren Säulen bestehen, können 36 bis 50 Quadratfuß haben, wo anderntheils die einfache dazu dienende Säule schon mit 25 Quadratfuß dasselbe leistet.

Es würde die Gewinnung der Mühlsteine, nach geschehenem Abglöckeln, sehr erschweren, wenn man den vorgerichteten Säulenstoß nach seiner ganzen Höhe von 20 bis 30 Fuß vor sich behielte, und die Schienen von oben nieder theilweise abtreiben wollte. Man füllt daher mit den vom Geglöck erhaltenen Bergen entweder die letzte Teufe des Schachtes wieder bis auf eine gewisse Höhe aus, oder wenn der Bau schon weiter gerückt ist, bleibt gedachter Schutt vor dem Stoße liegen. Auf solche Art bringt und erhält man den Standpunkt der Arbeiter in einer angemessenen Höhe unter den Schienenköpfen, um festen Fußes den Bläukopf und die Brechstange führen zu können. So wie die Schienen nach und nach abgetrieben werden, muß auch der Schutt, der sich bei der Gewinnung und Bearbeitung der Mühlsteine noch vermehrt hat, niedergezogen werden. Man schafft ihn zu dem Ende in anstoßende ausgebaute Räume, und fördert nur das, was diese nicht aufnehmen können.

Die Schienen werden in der Regel söhlig nach dem ganzen freistehenden Umfange eingeschlitzt und mittelst Keilen abgehoben. Die am meisten vorstehende wird zuerst angegriffen, und dadurch werden die Flächen anderer Säulen wieder frei, und neue Angriffspunkte erhalten, so wie es bei dem Abglöckeln beobachtet wird. Die horizontal abgelösten Säulensegmente müssen eine, für die nach Verhältniß der Säulenstärke zu erwartende Mühlsteingröße, überflüssige Höhe haben. Der Brecher muß zuvor, ehe er die Keilspur haut, überlegen, ob aus der horizontalen Ablösung oder aus einer vertikalen Spaltung der Schiene der größte Mühlstein erfolgen könne, welches letztere der Fall ist, wenn der Querschnitt der Schiene oblong ist. Im ersten Falle

muß die Höhe des Segments die Höhe des zu hoffenden Mühlsteins, im zweiten aber den Durchmesser desselben übertreffen. Um von der stehenden Schiene einen Theil seiger abzulösen, muß sie rücksichtlich ihrer freien Flächen eine dazu geeignete Stellung haben. Noch vortheilhafter ist es für diese Absicht, wenn sich in angemessener Entfernung unter dem Schienenkopfe eine natürliche Ablösung befindet. Dieses Verfahren der seigern Trennung auf dem Stamme ist dem Abheben des ganzen Säulensegments vorzuziehen, wenn der zum Mühlstein taugliche Theil desselben hinten am Ganzen liegt, wodurch sich die Gefahr vermindert, daß bei dem Abschlagen und Abtreiben des Ueberflüssigen auch das Nutzbare Schaden leide.

Das durch vorsichtiges Treiben der Keile vom Stamme der Schiene abgelöseta Segment, wird mit der Brechstange herabgeworfen, und zuerst aus dem Gröbsten beschlagen. Dies geschieht mit dem Bläukopf, noch mehr aber mit dem Wetzkopf. So lange das Stück noch stark vorstehende Ekken hat, ist ersteres Gezähstück anwendbar, wenn diese aber weggeschlagen sind, und der Stein schon die rohe Gestalt des Mühlsteins erhalten hat, so wird hinter den noch abzusprengenden Erhabenheiten erst eine weite Spur a b (Taf. VI. Fig. 3.) mit dem Wetzkopf eingehauen, und dann gegen die dadurch erhaltene Brüstung a c b geschlagen, worauf eine Scheibe wie a x b losspringt. Die Eigenschaft der Lava, sich nach beabsichteten Richtungen zersetzen zu lassen, liegt zwar hauptsächlich in dem Steine, und besonders wohl in dem grubenfeuchten; aber der Häuer muß auch, besonders bei Absprengung der Schalen, sicher in seinem Schlage seyn.

Hat der Block nun auf solche Art die Mühlsteinform erhalten, so wird derselbe weiter mit dem Instrumente Fig. 6. Taf. V. behauen, ins Reine gearbeitet, und das Loch durchgehauen. Dies alles geschieht in der Grube bei Grubenlicht, weil hier der Stein seine Feuchtigkeit und seine

Digitized by Google

Temperatur länger behält, und sich deswegen leichter und sicherer bearbeiten läßt. Indessen ereignet es sich doch, daß mancher Stein schon bei dem Behauen lahm wird, und um das ganz Lahme oder gänzliche Zerbrechen zu verhindern, umgürtet man denselben mit einer Kette, die mit einem Spannstocke angezogen wird. Der lahme Stein ist dem Bergmanne immer noch mehr werth, als seine Bruchstücke, die ihm entweder als roher Stoff für die Steinmetzen abgenommen werden, oder die er zu Mauersteinen vollends zerschlagen muß und dann karnweise verkauft.

Bald nach dem Fertigmachen wird der Stein zu Tage gezogen, wo er von dem Erben übernommen wird. Fürchtet man etwas für einen guten Stein, entweder wegen Gemengtheilen und Druſen, oder wegen des kalten Winterwetters, wenn seine Grubenfeuchtigkeit noch nicht verdunstet seyn sollte, so wird er, so lange bis keine schnellen Witterungsänderungen mehr zu besorgen sind, in die Erde gegraben. Was nach der Ablieferung an den Erben Schaden nimmt, ist zum alleinigen Nachtheil desselben; er kann den Leyer deswegen nicht mehr in Anspruch nehmen.

Die jährliche Fabrikation der Mühlsteine ist zwar sehr unbestimmt, doch kann man 450 bis 500 Stück vom Wolf bis zum vollen 17ner annehmen, und diese erfolgen aus 20, höchstens 25 Gruben.

II. Mayen.

Verbreitung und Ursprung der Laven.

Zwischen dem Dorfe Kottenheim und dem Städtchen Mayen ist ein anderes Lavalager ausgebreitet, was dem Niedermendiger in Rücksicht der Masse und Benutzung ganz gleich ist. Man darf jedoch hiervon auf keinen Zusammenhang beider, oder auf eine gleiche Quelle derselben schließen. Dies ist wegen der äußeren Gestalt der Gegend und der

Entfernung beider Lagen nicht wahrscheinlich, weil sich zwischen beiden Ablagerungen drei Thäler befinden, das von Nieder-Mendig, von Thür und von Kottenheim. Kein Lavastrom hiesiger Gegend erstreckt sich über ½ Meile, es ist kein Centralvulkan vorhanden, der sich vor anderen hoch aufgethürmt und darum längere Abfälle hätte; dagegen bildeten sich eine Menge einzelner Ausbruchöffnungen, die jetzt als eben so viele Hügel dastehen, und von nahen Thälern umgeben sind, an welchen die Lavenflüsse in der Nrgel enden. Zwar ist der meiste Grund in den Zwischenräumen der Schlackenköpfe vulkanisch, wie man sich in dem Wege von Nieder-Mendig bis Kottenheim überzeugen kann, aber es sind dies Striche dichten Basaltes und anderer vom Mühlsteine verschiedenen Lavenarten.

Der hiesige Mühlstein unterscheidet sich von dem Mendiger etwas in seiner Struktur. Er bildet im Ganzen stärkere, doch nicht regelmäßigere Säulen als dort, die auch nach oben nicht so vielfältig zerspalten oder in so schwache Aerme getheilt sind. Die Glocken haben meistens eine Stärke von 1½ Fuß, nehmen aber doch eine Höhe von 8 bis 10 Fuß hinweg, ehe die Säule zur ganzen Schiene wird. In dieser Eigenschaft kann dieselbe noch 25 bis 30 Fuß niedergehen, wo alsdann die Masse dichter wird, und damit sowohl die Absonderung als die Trennbarkeit verliert, also nach dem Ausdrucke der Grubenarbeiter, bloch wird. Was hierunter noch liegt, ist vermuthlich noch nicht untersucht worden.

Auf dem Schachte Nr. XXXV. ist die Schichtung aufgenommen worden, da er (Aug. 1827) noch nicht in Mauer stand. Sie besteht daselbst über dem Geglöck aus einer 25 preuß. Fuß hohen Lage vulkanischen Gerölles von gemeinem Basalt, schwarzer und rother blasiger Lava, und zuweilen dem Hornsteine gleichendem Basalt. Dazwischen befindet sich etwas thonige Erde, wie man sie fast in allen Schlak-

Digitized by Google

kenanhäufungen trifft. Ueber diesen Auswürflingen (denn wie könnte sie eine Fluth auf diese Anhöhe gebracht haben?), liegt zerkleinter Bimsstein 3 Fuß, und darauf 4 Fuß pr. aus Traß und Lehm gemengte Dammerde mit kleinen Lavenstücken.

Der Vulkan, dem diese Massen entquollen, ist in seinen Ruinen noch sehr ausgezeichnet. Sein Krater ist gänzlich durchbrochen, in NW. und gegen SO. Der östliche Rand, der Kottenheimer Büden (Bieden), hat sich zur runden Koppe im Laufe der Zeit gestaltet; in dem Krater ist der letzte Ausbruch erstarrt, sich noch als sanften Hügel auszeichnend, und nur die südwestliche Kraterwand, der Ettringer Bellerberg (Boilenberg), trägt noch jetzt die deutlichen Kennzeichen seiner Entstehung und vormaligen Bedeutung. Es ist ein schmaler ausgezackter Kamm von etwa 200 Lachtern Länge sich in Stunde 10 streckend, gegen den Krater mit einer 20 Fuß seigern Lavenfelswand, und dann mit einem mit Rasen überwachsenen mäßigen Abhange zugehend. Der äußerliche oder südwestliche Abhang ist stark, mit Lavengerölle zum Theil überdeckt und zur Kultur unfähig. Die Felsmasse ist braune und röthlich graue, meist großblasige Lava, in flachen Massen wie übereinander gepackt, so wie sich flüssige Hohofenschlacke, in große Kugeln geballt und dann über einander gelegt, durch Druck und Flüssigkeit gestalten würde. Diese schwachen unordentlichen Lagen sind durch rothe thonige Erde, ein Produkt der Verwitterung und Zersetzung, gesondert. Die Lava schließt oft andere Lavenstücke und andere durchs Feuer veränderte Fossilien, vielleicht ursprünglich Grauwacke und Quarz, ein.

Im Streichen dieses Kammes gegen SO., in einer seiner Länge gleichkommenden Entfernung, erhebt sich ein Kegel von derselben rothgrauen Schlackenmasse 25 Lachter hoch, der Mayener Bellerberg, dessen Spitze sich in einen zerspaltenen Felsen endet. Er ist der Oertlichkeit nach kein abge-

Digitized by Google

rissener Theil des Kraterrandes, und muß daher ein abgesonderter Ausbruch seyn, und wahrscheinlich, daß ihn die Mühlsteinlava umgiebt.

Die Mühlsteingruben, alte und jetzt betriebene, umgeben den Vulkan in weitem Bogen. Einige hundert Lachter südlich vom Ettringer Bellerberge ist der Anfang des schmalen Zuges vormaliger Arbeit. Dieser Zug durchschneidet, östlich gehend, die Landstraße nördlich Mayen, und hier fangen bald die Gruben auf nordöstlicher Linie an, die dann wieder sich an den alten Bau im Kottenheimer Walde reihen, welcher sich an den Kottenheimer Büden heranzieht. Die Mittellinie dieses Bogens hat die höchste Lage, und am vorbeschriebenen Krater stehend, bemerkt man in der Richtung derselben gegen SO. bis nahe an die Landstraße, drei sehr flache Erhebungen, von welchen ab sich der Boden, wenn auch nicht immer merklich, nach beiden Seiten senkt. Geht man der so bezeichneten Stromrichtung nach, über die Linie der Mühlsteingruben hinaus, so erreicht man endlich, ½ Stunde unterhalb Mayen, den Uferrand des Nettethals. Hier, an dem starken Abfalle desselben, tritt die basaltische Lava in schwachen seigern Säulen unter der Dammerde hervor. Sie steht auf dem Grauwackenschiefer, wo sich dieser mit starkem Südwest Fallen bis auf ⅓ der Uferhöhe heranzieht. Seine Oberfläche geht sanft in den Berg hinein unter den Fuß der Basalisäulen, und bildet vor diesen eine Art von Stufe oder Gang. Die seigere Wand der Säulen geht kaum 20 Lachter längs dem Ufer; dann setzt der Grauwackenschiefer, dessen Fallen bis dahin immer zugenommen hat, mit seigerer Schichtung plötzlich bis zum Rande des Thalufers herauf, und wehrt der weiteren Säulenverbreitung. Dies scheint indeß nicht ohne einigen Kampf geschehen zu seyn, denn der Kopf des (seigerstehenden) Schiefers ist so ausgezackt, daß sein Ansehen den hahnekammartigen Schwerspathkrystallisationen zu vergleichen

Digitized by Google

ist. Er geht mit demselben Fallen in den gegenüberliegenden starkaufsteigenden Berg rechts der Nette, ohne sich durch irgend eine besondere Gestalt daselbst bemerklich zu machen. Das Thal war schon vorhanden, und der Lavenstrom drang daher nicht bis dorthin, um etwas an der Oberfläche dieses Berges zu zerstören.

Nach einer kleinen Schlucht hinter oder östlich der Säulenwand, zeigt sich der Basalt noch einmal an der Stirne der Bergecke, die durch die besagte Schlucht und das Nettethal gebildet wird. Er liegt an der halben Höhe derselben auf dem Schiefer und ist scheinbar mit Schiefer bedeckt, in Gestalt einer runden Koppe, auf der nur Bruchstücke von Basalt umher liegen. Ist der Schiefer eine von dem Strome der Lava aufgehobene und hieher getriebene Scholle, oder ist hier ein eigener Ausbruch des Basaltes, der einen Theil des Schiefers auf seinem Kopfe emportrug? Welches von beiden der Fall, muß durch eine anderweitige Untersuchung erst ausgemacht werden.

Die Lagen der Lavenstücke und des Bimssteins über dem Mühlensteine, müssen von einer spätern Thätigkeit des Büden-Bellerberges herrühren, da sonst kein anderer Vulkan vorliegt, und sollte ja der Bimsstein vom Krufter-Ofen oder Plaidter Hummerich bei Nordostwinde herüber geflogen seyn, so müßte man um Kottenheim und Thür eine noch stärkere Lage davon als auf den Mayener Steingruben antreffen, was aber, so weit die Beobachtungen reichen, nicht der Fall ist. Zwar liegt der mächtige Hochsimmer näher als jene Krufter Feuerberge, eine gute halbe Stunde nordwestlich vom Büden-Bellerberge, und ist der höchste gemessene Kraterkopf der Umgegend — 1695 pr. Fuß über dem Rheine bei Koblenz (Umpfenbach); — aber es scheint, daß dieser nur seinen hohen Kopf sich geschaffen und einen breiten Lavastrom gegen das Dorf St. Johann geschickt habe, der sich vom Berge herab deutlich durch seine flache Erhebung, und

Digitized by Google

auf den jetzt darüber befindlichen Feldern durch die Fundstücke zu erkennen giebt. Dieser Strom endet ebenfalls am Rande des Nettethales, wie der seines Nachbars des Büden-Bellerbergs, und der ganze Abhang des Thalufers von St. Johann bis Mayen und tiefer herab, zeigt nur Thon- und Grauwackenschiefer.

Mit dem Thale der Nette, so weit dieses Flüßchen einen östlichen Lauf bis unterhalb Trimbs behält, und von da in der verlängerten östlichen Richtung bis zur Mosel, hören die vulkanischen Erscheinungen von Norden her, auf. Sie treten nur erst bei Bertrich, am Hochpochten zwischen Mühlenbach und Ulmen, bei Kellberg u. s. w. wieder auf, jedoch in einem ganz andern Charakter.

Grubenbetrieb.

Das Feld, was jetzt bei Mayen im Betriebe steht, ist ausgedehnter als das bei Nieder-Mendig und enthält mehrere Betriebspunkte. Das Betriebsrecht steht hier ebenfalls den Grundbesitzern oder Erben zu. Viele derselben sind selbst Arbeiter; andere, die von ihren Vorältern solche Grundstücke ererbt haben, sind, ohne dieselben zu veräußern, in die entferntere Umgegend gezogen, und haben in der Nähe Beauftragte, ihren Nutzen warzunehmen. Dies geschieht mitunter auch durch die Aufseher der Gruben.

Die Sorten der Mühlsteine sind wie zu Nieder-Mendig, und ihre Gewinnung geschieht, was die Lohnung des Bergmanns betrifft, in ähnlicher Art. Die Erben tragen die Schachtabteufungskosten bis auf den Stein; stellen den Göpel auf; geben Seil und Fördergefäße und das Gezähe beim Anfang der Arbeit in jeder Grube; erlassen den Arbeitern, während sie im Mühlstein abteufen, das Erbengeld von 3 oder 4 guten Sechszehnern oder Siebzehnern, und sind sonst noch manchen Ansprüchen unterworfen; endlich überlassen sie dem Leyer so zu sagen den Felsen ganz, denn

letzterer verkauft in der Regel seine Fabrikate nach Belieben, und wo der Erbe ja den Verkauf hat, geschieht es ausnahmsweise und wohl nur bei einer Gesellschaft. Der Leyer findet gewöhnlich an den Aufsehern der Bruchsbesitzer, die selbst den Mühlsteinhandel treiben, Abnehmer, und macht seinem Erben nur von den verkauften tadelfreien 16nern und 17nern und den Jungfern gleiches Namens Anzeige, um sich wegen der davon zu leistenden Abgabe mit ihm zu berechnen. Der Lehnpfennig beträgt hier $\frac{1}{4}$ des Verkaufspreises, denn Gedingepreise finden hier wie bei Nieder-Mendig aus vorangeführter Ursache nicht statt. Diesen Lehnpfennig nimmt der Bruchseigner vorweg, und von dem Reste bekommt er den dritten Theil als Erbengeld.

Noch erhält der Leyer bei dem Verkaufe eines Steins von den größeren Sorten vom Kaufmanne 22½ Sgr. Lagergeld, und ohngefähr eben so viel an Erfrischungen, wovon dem Erben nichts berechnet wird, obschon dieser dabei leidet, indem solche Nebenbedingungen den nominalen Preis verringern müssen.

Die größere Vertheilung des Grubenbesitzes hat unstreitig sehr nachtheilig auf die Grubenverwaltung gewirkt, wobei die Leyer gewonnen und ihre Ansprüche vermehrt haben. Hierin muß auch der wahre Grund der vielen und so nahe aneinander stehenden Schächte gesucht werden, und weniger in deren mäßigen, höchstens 60 Fuß betragenden Teufe. Der Leyer verlangt hier nämlich mehr als bei Mendig, hinter jeder nur einigermaßen framartigen Säulenpartie einen neuen Schacht.

Den Göpel und die Haldenförderung betreibt der Leyer selbst, und bedient sich dabei seiner eigenen Kräfte. Die Fördergefäße sind wie sie oben beschrieben worden.

Die Schächte werden cylindrisch mit einem Durchmesser von 27 bis 28 preuß. Fuß abgesunken. Ein Schneckengang findet dabei keine Anwendung, weil das Gebirge dazu

Digitized by Google

weder die Eigenschaft noch die Höhe hat, und der Göpel nimmt daher die Berge von der Teufe an weg, wo nichts mehr herausgeschaufelt werden kann. Dies geht um so leichter an, da wie gesagt, sich der Leyer selbst oder seine erwachsenen Angehörigen daran stellen, die sich, wenn nichts mehr zu fördern, wieder mit der Gewinnung der Berge oder Mühlsteine beschäftigen können.

Das Senken und Ausmauern des Schachts ist in einem Gedinge begriffen, und letzteres verrichtet auch der Bergmann selbst. Für beides wird bis 130 Thaler (zu 22½ Sgr.) bezahlt; 160 solcher Thaler berechnet der Erbe die Kosten eines neuen Göpels nebst Seil, Fördergefäßen und Gezähe, so daß der ganze Vorschuß oder die Ausrichtung 290 Frankfurter oder 217½ Preuß. Thaler beträgt. Hiervon kann man 150 Thaler für den Schacht bis auf den Mühlstein rechnen, und das Uebrige für Vorrichtung und Abbau.

Trifft der Senkhäuer in der unteren Gegend des Gerölles aus dem Stoße hervorragende ganze Massen, die ihm tief genug im Ganzen zu sitzen scheinen, so läßt er solche stehen, spart dabei das Lossprengen, Fördern und an Mauerung, weil der Fels an seinem Platze ihre Stelle vertritt. Der Fuß der Mauer auf dem Geglöck ist daher ungleich, so auch die Durchmesser des Cylinders, nur letzteres mit weniger zureichendem Grunde. Die Mauer an sich aber ist gut. Da das Lavengerölle hier nicht lange ohne Sicherung steht, so führt man sie bald nach dem Abteufen und in der guten Beschaffenheit von behauenen Steinen bis an den Bimsstein herauf, mit einem Durchmesser von 23 bis 24 preuß. Fuß. Das Uebrige wird, wenn die Steinförderung schon angefangen, gelegentlich nachgeholt, so wie die Leyer Zeit darauf verwenden können, und so wie sich ein Vorrath von ausgewählten Steinen aus dem neuen Schachte angehäuft hat. An diesem obern Theil, der noch ¼ Lachter über Tage

Tage herausgemauert wird, vermißt man den Fleiß, mit welchem die untere Mauer aufgeführt ist. Die Steine werden so roh, wie sie bei der Förderung ausgesetzt worden, aufgelegt; indeß sind sie groß, nach Umständen gut verbunden, und haben keinem Drucke zu widerstehen, sondern nur das Abbröckeln des Bimssteins und der Dammerde zu verhindern. Zur Einfahrt ist eine Fahrt vorhanden, deren Schenkel aus tannenen Bauholzstämmen bestehen, die am unteren Ende 6 — 7 Zoll stark sind, und also bei einer Länge von 30 bis 36 Fuß hinlängliche Steifheit haben. Die breiten Sprossen sind in eingeschnittene Larven gelegt und aufgenagelt. Man stellt die Fahrten ohne weitere Befestigung schräg in die Schächte, und zwar in solche, wo keine Förderung statt findet, deren es nach oben angegebenem Grunde mehrere dergleichen geben muß, da sie mehr zur Ausweichung eines schlechten Steins, als wegen Abkürzung der Grubenförderung abgesunken werden. In solchen Schächten bleibt entweder der Felsen hoch stehen, oder sie sind mit Schutt aus dem ausgebauten Felde hoch angefüllt, und auf diesem Untersatze ruht die Fahrt. Man muß also nach dem Tiefsten der Grube immer eine Strecke über Halde oder Felsenmassen hinabsteigen. Daß wo so viel Schächte beisammen, auch viele derselben durchschlägig sind, und daher gemeinschaftlich eine Fahrung haben können, bedarf kaum einer Erwähnung.

Schon wegen der Stärke der Aerme ist bei dem Abglöcken mehr Vorsicht nöthig, als bei den schwächeren, weil eine lose Glocke hier mehr Gewicht hat, darum leichter herabfällt und dann in dem geringen Umfange der Arbeitsplätze hieselbst, in Vergleich mit Nieder-Mendig, den Arbeitern weit gefährlicher ist. Hierzu kommt noch, daß die Absonderungsklüfte meist geöffneter sind als bei schwachen Säulen, wie wenn sie nach Verhältniß ihrer größeren Stärke mehr — durch Erkalten? — geschwunden wären. Mit dem

Verkeilen wird daher bei denselben wenig ausgerichtet, sondern das auf Taf. V. Fig. a. bei m vorgestellte Mittel des Abfangens, muß öfter zur Anwendung kommen.

Das Abglöcken, die Gewinnung und Zertheilung der Schienen, das sogenannte Leyerrecht oder das unterirdische Grenzrecht, endlich die Art der polizeilichen Aufsicht, verhalten sich eben so, wie oben erwähnt worden.

Die Zahl der gangbaren Schächte betrug Aug. 1827 = 31, worauf 108 Leyer arbeiteten. Das jährliche Quantum gefertigter Mühlsteine, die Quiren ungerechnet, kann 400 Stück betragen. Die Steinmetzarbeit wird nicht so stark betrieben als in Nieder-Mendig, weil sich der Stein nicht so gut bearbeiten lassen soll, vielleicht aber noch mehr deswegen, weil diese Arbeiter in Folge des hiesigen Verhältnisses, der Leyer zum Erben, nicht für Rechnung des letzteren arbeiten können, sondern nur auf eigene, weshalb mehr auf Bestellung als in Vorrath gefertigt wird.

III. Eich und Perlenkopf.

Außer den beschriebenen zwei Mühlsteingrubenrevieren giebt es in der Umgegend noch zwei einzelne Steinbrüche, die auf gleiche Masse, nämlich auf aschgraue basaltartige Lava, betrieben werden. Der eine derselben liegt auf der Flur des Dorfes Eich, in einer Schlucht zwischen dem Nastberge östlich, und dem Vorberge des Eicher Sattels westlich. Der Mühlstein ist in große unregelmäßige Massen getheilt, ohne alle Säulenform, und giebt daher Blöcke zu Mühlsteinen und Baustücken. Da indeß die trapezoidischen Massen nicht so wie die Säulenform der Mühlstein-Fabrikation entsprechen, der Stein auch im Ganzen eine gröbere Porosität zu haben scheint, und viel mehr gebrannte Grauwacken- und Leuzitmassen einschließt, als die vorhin beschriebene Mühlsteinlava; so bleibt die Fertigung der Baustücke Hauptgegenstand des Betriebes, so z. B. Schilder-

häuser für die Vesten von Koblenz (Aug. 1827), Treppen, Tröge, Quadern u. s. w.

Der Bruch ist offen, und hat einen an 30 Fuß hohen Stoß guten Steins. Tiefer soll derselbe fester und schlechter werden; oben ist er ganz zerklüftet bis 12 Fuß Höhe, und ebenfalls, nachtheilig für den Gebrauch, in seiner Masse verändert. Er wird von einem Mergelthon, mehrere Fuß mächtig, bedeckt, auf dem der oben schon erwähnte Knochenhaufen gefunden worden, und darüber liegen Lavenblöcke, roth und grau, von mäßiger Größe, über welche sich einige Fuß hoch traßartige Dammerde mit etwas Bimsstein zieht.

Der nebenliegende Nastberg ist ein Einzelberg, dessen scharfer und kurzer Rücken meridional liegt. Die ganze Masse desselben besteht aus poröser und schlackiger Lava. Die Berge westlich des Bruches bis zum nahen Laacher See zeigen Schlacken und Basalt.

Zwischen Wohlscheid und Ober-Dörenbach liegt der Perlenkopf, eine hohe aus Ost in West gedehnte Koppe von Mühlsteinlava auf Grauwackenschiefer ruhend. Ihre relative Höhe über dem Rheine im Vergleich mit den benachbarten gemessenen Bergen ist wenigstens 1800 Fuß. An der nördlichen Seite des Joches ist ein kleiner Bruch eröffnet worden, der anscheinlich wegen zu großer Zerklüftung des Gesteins wieder verlassen worden.

Am Fuße dieser Kuppe gegen Wohlscheid hin, liegt eine kleinere mit jener größern von gleicher Masse, die Perllei genannt, anscheinend ohne Zusammenhang der Lava beider Koppen. Diese ist hier senkrecht, jedoch nicht in Säulen, zerklüftet, und von allen Seiten ist der Kopf mit Steinbrüchen, theils aufläßigen, theils umgehenden umgeben. Da der Fels an dem südlichen Abhange des Hauptjoches liegt, so ist auch der Stein an der Südseite höher, und die hier umgehenden Steinbrüche haben ihm für die

Ferne ein maleriſches Anſehen gegeben. Es werden hier nur Steinmetzarbeiten gefertigt. Die Perllei liegt 50 Lachter über dem Felde neben dem Perlhofe, und dieſes 40 Lachter über dem nebenliegenden von Wohlſcheid herabkommenden Thale.

Am Fuße der Koppen iſt ſogleich die Grauwacke herrſchend. Sie iſt ſehr eiſenſchüſſig, daher findet man Stükken, die in Braun-Eiſenſtein, andere, die in Eiſenkieſel übergehen. Die Lava kann unter ſolchen Umſtänden nicht gefloſſen, ſondern nur gehoben ſeyn, und ſo wäre denn hier am Perlkopfe der Uebergang des Charakters der rheiniſchen Vulkane zu dem der Eifler, denn weiter weſtlich kann man keine Lavenſtröme — die Gegend von Geroltſtein, Bertrich und den Moſenberg ausgenommen — mehr nachweiſen. Die zahlreichen Baſaltkoppen, im Hohacht, 2000 preuß. Fuß über dem Rheine, ſind nur gehobene Maſſen.

Etwas nördlich und unter dem Perlhofe zieht ſich ein Strich Braunkohle über die Grauwacke, anſcheinend von wenig Ausdehnung. Bei den Verſuchen iſt dieſelbe $1\frac{1}{2}$ Lachter mächtig gefunden worden. Sie iſt der Gegenſtand einer Konzeſſion unter dem Namen Eliſa.

Nicht weit von dieſen Punkten ſteigt ein ſchöner domartiger Berg aus dem Thale bei Nieder-Dörenbach mit ſchroffem Gehänge auf. Er heißt der Olbrück. Seinen Scheitel ziert eine weitläuftige Ruine und ſeine Maſſe iſt als ausgezeichneter ſchiefriger Phonolit merkwürdig. Es iſt dies der einzige bis jetzt bekannte Punkt in dem weitläuftigen weſtrheiniſchen Baſaltgebiete, wo dieſe Gebirgsart anſtehend iſt.

Digitized by Google

3.

Ueber die Zusammensetzung der körnigen Eisenerze.

Von

Herrn P. Berthier *).

Zwar kommen in mehreren Gebirgsformationen körnige Eisenerze vor, vorzüglich aber im oolitischen Kalkstein (im Jurakalk) und in solchen Bildungen, die noch neuer sind als die Kreide.

In den neuesten Gebirgsbildungen wechseln die körnigen Eisenerze mit Schichten von Thon, von quarzreichem Sand und von Sandstein; selten kommen sie in Begleitung von Kalkstein vor, obgleich dies doch auch zuweilen der Fall ist. In der Regel sind die Erzkörnchen nicht an einander gebacken, sondern sie lassen sich ganz abgesondert darstellen, wenn man den sandigen Thon, in welchem sie eingehüllt sind, im Wasser zergehen läßt. Zuweilen finden sie sich aber sehr fest in einem eisenschüssigen Teige eingekittet, der dann in seiner Zusammensetzung sehr wenig von der des körnigen Eisenerzes selbst abweicht. Solche Bildungen finden sich in

*) Sur la composition des Minerais de fer en grains. In den Annales de Chimie et de Physique. XXXV. 247. etc.

Digitized by Google

horizontalen Bänken geschichtet, welche die Vertiefungen und Aushölungen des Bodens ausfüllen, auf welchem sie abgelagert sind.

In der Formation des Oolitenkalkes finden sich die körnigen Eisenerze mit Thon und mit Kalksteinbänken geschichtet. Von dieser Art ist das Vorkommen im Jurakalkstein zu Villebois (Depart. de l'Ain), zu Couches, bei Creuzot (Depart. de Saône und Loire), zu Hayanges (Mosel-Depart.) und an anderen Orten. Die Eisenkörner liegen zuweilen in einem Teige von Kalkstein, welcher gewöhnlich etwas thonartig ist, ohne sich einander zu berühren; zuweilen liegen sie aber in solcher Nähe neben einander, daß sie ganz zusammen kommen, und dann besteht das Bindungsmittel aus einem sehr eisenschüssigen Thon. Die Eisenerzablagerungen bilden in dem Oolitenkalk oft sehr mächtige und immer sehr weit verbreitete Bänke; allein diese Bänke, Lagen, oder Schichten führen nicht an allen Stellen einen gleichen Erzreichthum, sondern zeigen zuweilen besondere Eigenthümlichkeiten, welche ich sogleich näher zeigen werde.

Der wesentliche Bestandtheil der körnigen Eisenerze ist entweder Eisenoxydhydrat, oder Eisenoxyd ohne Wasser; zuweilen befinden sich beide mit einander gemengt. Aber weder das Oxyd, noch das Hydrat sind jemals ganz rein; gewöhnlich befinden sich beide im Gemenge mit Thon und Quarzsand. Dieser Thon ist bekanntlich ein Gemenge von Kiesel- und Thonerde, in verschiedenen, aber sehr bestimmten Zusammensetzungen. Je nachdem das Verhältniß beider Erdarten auf diese oder auf jene Weise sich abändert, verhalten sich die Eisenerze mehr oder weniger schmelzbar; die leichtflüssigsten Erze sind immer diejenigen, welche am mehrsten Kieselerde enthalten, vorausgesetzt jedoch, daß ihnen zugleich eine ansehnliche Menge Thonerde beigemengt ist. Einige Eisenerze enthalten gar keine Thonerde; alsdann verlieren sie aber ihre oolitische Textur und bilden dichte

Digitized by Google

und zusammenhängende Lager, welche man als aus einem innigen Gemenge von Eisenoxydhydrat und Quarz zusammengesetzt betrachten muß.

Die körnigen Eisenerze enthalten zuweilen ganz reines Thonerdenhydrat. Es sind mir davon zwei Beispiele bekannt; eins bei dem Eisenerz, welches Hr. Mollien aus der Provinz Fouta-Diallon in Afrika mitgebracht hat; das andere bei einem Eisenerz von Beaux bei d'Arles. Diese Erze enthalten keine Spur von Kieselerde. Es giebt aber auch sehr thonige Eisenerze, welche zugleich Thonerde und Thonerdenhydrat zu enthalten scheinen. Von solcher Art sind die Eisenerze aus der Champagne, und zum Theil auch die aus der Bourgogne. Um diese Erze zu verschmelzen, werden sie nicht bloß mit Kalkstein; sondern auch mit dem sogenannten Herbue, — welches nichts anderes als Grobkalk ist, — beschickt. So habe ich z. B. das Erz vom Mont-Girard, bei Saint-Dizier, welches im Hohenofen zu Bienville verschmolzen wird, zusammengesetzt gefunden, aus:

Eisenoxyd	69,0
Kieselerde und Sand	7,2
Thonerde	7,0
Wasser	16,0
	99,2

Bei der kleinen Tiegelprobe muß dies Erz mit 18 Prozent Kieselerde und mit 25 Prozent Kalkstein beschickt werden; dann schmelzt und reducirt es sich sehr leicht und giebt 47,8 Prozent sehr gutes Roheisen. Wird dies Erz mit Salzsäure behandelt, so löst sich der größte Theil der Thonerde auf. Aus diesem Verhalten schließe ich, daß sich die Thonerde größtentheils im Zustande des Hydrats beigemengt findet, denn, unter allen bekannten Thonarten treten auch diejenigen, welche am mehrsten Thonerde enthalten, höchstens nur die Hälfte ihres Thonerdengehaltes an andere Säuren, wie an die koncentrirte Schwefelsäure, in

der Siedhitze, ab. Auch das Verhältniß der Wassermenge stimmt mit dieser Annahme überein, denn das Eisenoxydhydrat und die mehrsten Thonarten enthalten nur 13 bis 14 Prozent, statt daß das Erz wenigstens 16 Prozent Wasser enthält.

Es ist eine schon längst bekannte Sache, daß die körnigen Eisenerze fast immer Manganperoxyd und Mangandeutoxydhydrat beigemengt enthalten, und zwar nicht selten in sehr ansehnlichen Verhältnissen. Sehr oft kommt auch Phosphorsäure in diesen Erzen vor, vorzüglich in denen, welche in Kalkschichten angetroffen werden, weshalb sie denn auch gewöhnlich ein kaltbrüchiges Eisen geben. Es scheint, daß diese Säure bald an dem Eisenoxyd, bald an der Kalkerde gebunden ist.

Außer den angeführten Beimengungen, habe ich vor kurzer Zeit aber noch andere in den körnigen Eisenerzen aufgefunden.

In mehreren von diesen körnigen Eisenerzen aus den Departements der Champagne, der Bourgogne und der Lorreine zeigten sich Körner, die sehr deutlich auf den Magnet wirkten, und vermittelst desselben von der übrigen Masse getrennt werden konnten. Die mehrsten Eisenerze enthalten von diesem Bestandtheil zwar sehr wenig, oft kaum $\frac{1}{10}$ Prozent; allein andere, z. B. die Erze von Narcy bei Saint-Dizier, und die von Aumez im Moseldepartement, haben oft einen Gehalt von 10 Prozent von diesem magnetischen Erz. Weder durch das äußere Ansehen, durch die Gestalt oder durch die Größe unterscheiden sich die magnetischen von den nicht magnetischen Körnern; allein ich fand, daß sie, als ein inniges Gemenge, eine aus Kieselerde, Thonerde und Eisenoxydul zusammengesetzte Verbindung enthalten, welcher sie die Eigenschaft vom Magnet gezogen zu werden, verdanken. Diese Verbindung ist dem Chamoisit analog, aber nicht mit demselben übereinstimmend.

Ich will das Verfahren mittheilen, dessen ich mich bei der Analyse bediente, und die Resultate, welche ich dabei erhalten habe.

Das zum feinsten Pulver zerriebene Erz ward mit concentrirter, vollkommen reiner Salzsäure übergossen. Die Säure wirkte sehr leicht und schnell auf die Masse. Sobald diese vollkommen entfärbt worden war, verdünnte ich die abfiltrirte Flüssigkeit mit einer großen Menge von siedendem Wasser, und setzte zu der Auflösung, nach und nach und so lange, kohlensaures Natron, bis sich ein rother Niederschlag bildete, welcher sich dann freiwillig setzen mußte, so daß sich die Flüssigkeit vollständig entfärbte, worauf sie sodann auf das Filtrum gebracht ward. Der Niederschlag enthielt alles Eisenoxyd und eine geringe Quantität Thonerde. Um die Menge des in der Flüssigkeit zurück gebliebenen Eisenoxyduls zu bestimmen, versetzte ich die Flüssigkeit mit Salpetersäure, ließ sie aufkochen, und schlug das nun gebildete Eisenoxyd, so wie die übrige Thonerde, durch Ammoniack nieder. — Der in der Salzsäure nicht auflösliche Theil des Eisenerzes, hatte eine weiße Farbe und befand sich in einem halb gallertartigen Zustande. Gewöhnlich bestand er aus einem Gemenge von Thon, von Quarzkörnern und von gallertartiger Kieselerde, welche durch die Zerlegung des magnetischen Silikates gebildet worden war. Zur Bestimmung der Menge der Kieselerde, ward der Rückstand kalcinirt, gewogen, mit einer wässrigen Auflösung von kaustischem Kali gekocht (welche alle Kieselerde auflößte, ohne den Quarz und den Thon anzugreifen), aufs Filtrum gebracht, ausgesüßt, abermals geglühet und aus der Differenz des Gewichtes die Menge der Kieselerde bestimmt.

Sehr oft erhielt ich auf diese Weise nur sehr wenig, zuweilen auch wohl gar kein Eisenoxydul, obgleich die Erzkörnchen sehr stark magnetisch waren. In solchen Fällen deutete die gallertartige Beschaffenheit der Kieselerde, in

Digitized by Google

dem in den Säuren unauflöslichen Rückstande, jederzeit auf das Vorhandenseyn eines Eisen-Thon-Silikates in den Erzen. Ich habe gefunden, daß diese Körner ihre magnetische Eigenschaft verlieren, wenn sie in verschlossenen Gefäßen geglühet werden, statt daß diejenigen Eisenerze, welche, durch die Behandlung mit Salzsäure, einen Gehalt von Eisenoxydul zu erkennen geben, nach dem Glühen fast eben so stark vom Magnet gezogen werden, als in ihrem natürlichen Zustande. Der Grund dieses sehr abweichenden Verhaltens ist sehr einfach und leicht aufzufinden. Die Erze, welche nach dem Glühen ihre magnetische Eigenschaft verloren haben, enthalten nämlich immer eine sehr bedeutende Menge von Mangan, welches sich entweder in dem Zustande des Hydratdeutoxydes, oder in dem des Peroxydes, in dem Eisenerz befindet. In beiden Fällen entläßt das Metall eine gewisse Quantität Sauerstoff, wenn das Erz mit Salzsäure behandelt, oder wenn es geglühet wird. Bei der Auflösung in Salzsäure muß das Mangan in den Zustand des Protoxydes, und beim Glühen in den des rothen Oxydes übergehen. In beiden Fällen vereinigt sich der frei werdende Sauerstoff mit dem Eisenoxydul, welches denselben mit Begierde anzieht, und sich dadurch in Eisenoxyd umwandelt. Das magnetische Verhalten des Erzes wird aber durch diese Umwandlung gestört und aufgehoben, weil das rothe Eisenoxyd bekanntlich nicht magnetisch ist.

Wenn die dem Magnet folgsamen Eisenkörnchen Mangan enthalten, so läßt sich, wie aus jener Auseinandersetzung hervorgeht, das Verhältniß des Eisenoxyduls nicht mit Genauigkeit ausmitteln, weil man den Oxydationszustand des Mangans mit Zuverläßigkeit kennen müßte, welcher fast unmöglich zu bestimmen ist. Auf die allgemeinen Resultate hat dieser Umstand indeß keinen bedeutenden Einfluß.

Ich habe zwei magnetische körnige Eisenerze untersucht, welche gar kein Mangan enthielten. Das eine ist von Cha-

Digitized by Google

tillon im Departement Côte d'Or, das andere von Narcy bei Saint-Dizier im Marne-Departement. Sie enthielten:

	von Châtillon.	von Narcy.
Eisenoxydul	15,3	15,7
Gelatinirende Kieselerde	2,0	4,6
Thonerde	7,0	5,0
Thon und Quarz	2,0	2,4
Eisenoxyd	67,3	70,0
Wasser	6,4	1,6
	100	99,3
Roheisenregulus bei der Tiegelprobe	60,4	59 bis 60.

Die magnetischen Körner von Chatillon sind in der Größe sehr verschieden, größtentheils sind sie aber sehr klein, auch finden sie sich nur in sehr unbedeutender Menge in dem Erz. Sie lassen sich mit einem Zusatz von 3 Prozent kohlensaurem Kalk verschmelzen, und es entwickeln sich bei der Probe auf dem trocknen Wege, auf 604 Roheisen nur 225 Sauerstoff, wodurch das Resultat der Analyse auf dem nassen Wege bestätigt wird, indem sich, wenn das Eisen gänzlich in dem Zustande des Peroxyds vorhanden gewesen wäre, beinahe 250 Sauerstoff hätten entwickeln müssen.

Die magnetischen Körner von Narcy sind sehr klein und haben eine abgeplattete Gestalt. Von diesen magnetischen Körnchen enthält das Erz etwa 10 Prozent. Sie schmelzen sehr gut mit einem Zusatz von 4 Prozent kohlensaurem Kalk, und es entwickeln sich bei der Schmelzprobe nur 23 bis 24 Prozent Sauerstoff.

Die magnetischen Körner in den Erzen von Stigny, d'Irouer und de Gland, bei Ancy-le-Franc im Yonne-Departement, und diejenigen aus den Eisenerzen von Pierre-Viller, bei Moyeuvre im Mosel-Departement, geben bei der Behandlung mit Salzsäure kein Eisenoxydul, und verlieren auch beim Glühen ihre magnetische Eigenschaft. Die Analyse ergiebt, daß sie 4 bis 5 Prozent Manganoxyd enthalten,

Digitized by Google

und daß in flüssigen Alkalien auflösliche Kieselerde, im gallertartigen Zustande, zurück bleibt, in sehr verschiedenen Verhältnissen, welche, wie bei den Eisenerzen von Chatillon und Narcy, zwischen 2 und 5 Prozent abwechselt.

Das Eisenerz von de Gland hat mir noch ein anderes eigenthümliches Verhalten dargeboten. Die Körner haben die Größe des kleinen Bleischrotes. Wenn man sie, ohne sie zu zerreiben, in einer mäßigen Wärme mit koncentrirter Salzsäure digerirt, so entfärben sie sich nach 24 Stunden ganz vollkommen, ohne ihre äußere Gestalt zu verlieren, und es lassen sich in der zurückbleibenden unauflöslichen erdigen Masse sehr viele schwarze, metallische und sehr glänzende Körnchen warnehmen. Obgleich diese Körnchen außerordentlich klein sind, so kann man doch durch Hülfe eines starken Vergrößerungsglases sehr deutlich bemerken, daß sie die Gestalt eines regelmäßigen Oktaeders mit abgestumpften Ecken besitzen. Sie sind dem Magnet außerordentlich folgsam, und lassen sich daher mit dem Magnet aus der erdigen Hülle, welche sie umgiebt, ausziehen. Das mit Salzsäure behandelte Erz enthält etwa 1 Prozent von diesen magnetischen Krystallen. Vor dem Löthrohr zeigte es sich, daß diese Krystalle aus oxydirtem Eisen, aus etwas Titan und Mangan bestehen. Sie sind folglich **Titaneisen**, welches nur ein Minimum von Titan enthält.

Schon längst habe ich bei den Tiegelproben mit den körnigen Eisenerzen die Beobachtung gemacht, daß die sich bildenden Schlacken häufig einen kupferrothen metallischen Ueberzug erhielten, welcher immer eine ganz zuverläßige Anzeige auf Titan ist. Der Grund dieser Erscheinung hat sich nun aufgeklärt; auch ergiebt sich hieraus die Abkunft des reguliniſchen Titans, welches von Zeit zu Zeit in den Gestellen der Hohenöfen gefunden worden ist, welche weder mit Koaks, noch mit Eisenerzen aus dem Steinkohlengebirge betrieben werden, z. B. zu Hayange.

Digitized by Google

Das Titaneisen befindet sich nur in sehr geringer Menge in den körnigen Eisenerzen; es befindet sich darin höchst unregelmäßig eingesprengt, und zuweilen ist es auch gar nicht vorhanden. Das Erz von Chatillon enthält eine bedeutende Quantität, aber nicht so viel als das Erz von de Gland. Eine genaue quantitative Bestimmung konnte ich nicht vornehmen, weil ich von dem Erze nur einige Grammen zur Disposition hatte.

Die körnigen Eisenerze aus dem Oolitenkalke sind auch zuweilen magnetisch. Ich habe die Erze von Hayange untersucht, welche sehr merkwürdige Gemenge bilden.

Es wird zu Hayange eine söhlig und sehr regelmäßig abgelagerte Erzschicht, von 3 bis 4 Meter Mächtigkeit, abgebaut. Diese Erzablagerung giebt drei Arten von Erze. 1) Ein braunes Eisenerz, 2) Ein blaues, und 3) Ein graues Eisenerz. Das letztere kommt am häufigsten vor. Das braune Eisenerz ist nichts weiter als Eisenoxydhydrat, welches in ganz kleinen Körnchen in einem eisenschüssigen und häufig auch kalkhaltigem Thon liegt; vom Magnet wird es nicht gezogen. Das Blauerz, welches seinen Namen von der blaugrauen Farbe erhalten hat, welche es in dem Augenblick besitzt, wenn es aus der Grube kommt, sich an der Luft aber schnell ausbleicht, und seine blaue Färbung mit einer dunkelgrau-olivengrünen vertauscht; dies Blauerz wird, seiner ganzen Masse nach, stark vom Magnet gezogen. Es besitzt eine verworren oolitische Struktur und ist dabei ungemein feinkörnig. — Daß das graue Erz ein Gemenge von dem braunen und von dem blauen ist, läßt sich schon mit bloßem Auge erkennen. Man kann nämlich die aus Eisenoxydhydrat bestehenden Körner sehr deutlich unterscheiden, indem ihre braungelbe Farbe sehr scharf gegen die graublaue Masse absticht, in welcher sie eingehüllt sind. Je mehr diese letzt genannte Masse der vorwaltende Bestandtheil des Erzes ist, oder eine je dunklere Färbung dasselbe besitzt,

Digitized by Google

deſto ſtärker wird es vom Magnet gezogen. Dieſe drei Varietäten von Erz ſind ſehr unregelmäßig und neſterweiſe in der Eiſenerzlagerſtätte vertheilt, und gehen durch ſehr mannigfaltige Nuancirungen in einander über.

Beim erſten Anblick ſcheint das Blauerz eine homogene Maſſe zu bilden. Dies iſt aber nicht der Fall, ſondern das Erz beſteht aus drei verſchiedenen Arten von Eiſenerzen, welche ſo innig mit einander gemengt ſind, daß das Auge ſie nicht zu unterſcheiden vermag, ſondern daß man dies Gemenge nur durch chemiſche Mittel erkennen kann. Gewöhnlich brauſt das Erz, ſchon in der Kälte, ſehr merklich in Eſſigſäure auf; zuweilen entſteht aber gar kein Aufbrauſen. Dieſe Erſcheinung zeigt, daß das Erz ſehr häufig kohlenſaure Kalkerde beigemengt enthält, zuweilen aber ganz davon frei iſt. Behandelt man es mit Salzſäure, in der gewöhnlichen Temperatur, ſo erfolgt immer ein langſames Aufbrauſen, welches durch Entwickelung von kohlenſaurem Gas bewirkt wird. Wendet man Hitze an, ſo iſt das Aufbrauſen ſehr lebhaft, und die Flüſſigkeit nimmt faſt augenblicklich eine grüne Färbung an, welche von einer eben ſo gefärbten und in der Flüſſigkeit ſuspendirten Subſtanz herzurühren ſcheint. In demſelben Verhältniß wie ſich dieſe Subſtanz auflöſt, wird die Flüſſigkeit weniger gefärbt und nimmt eine hellgelbe Farbe an. Dagegen wird die unaufgelöſte Subſtanz faſt ganz weiß, und es findet nun, ſo lange überhaupt noch eine Auflöſung erfolgt, bis zur völligen Beendigung derſelben ein lebhaftes Aufbrauſen ſtatt. Dieſe Subſtanz beſitzt alle Eigenſchaften des kohlenſauren Eiſenoxyduls, und die Analyſe zeigt, daß ſie es wirklich iſt.

Die Auflöſung enthält nur Eiſenoxydul, Kalkerde und Thonerde. Die nach lange fortgeſetzter Einwirkung der Salzſäure unaufgelöſt zurückbleibende Subſtanz, iſt Kieſelerde in einem gallertartigen Zuſtande, den ſie nur durch eine Verbindung erhalten haben kann, welche durch die Wir-

Digitized by Google

kung der Salzsäure aufgehoben worden ist. Diese Verbindung ist unläugbar diejenige, welche das Erz grünlich blau färbt und ihr die Eigenschaft verleihet, vom Magnet gezogen zu werden. Sie ist eben so zusammengesetzt wie der Chamoisit und wie die magnetische Substanz in den Eisenerzen von Chatillon, Narcy u. s. f., nämlich aus Kieselerde, Thonerde, Eisenoxydul und aus etwas Wasser. Das von mir untersuchte Exemplar bestand aus:

Eisenoxydul	61,0
Kalkerde	6,2
Kohlensäure	20,3
Kieselerde (gallertartig)	6,0
Thonerde	3,8
Wasser	2,5
Mangan und Bittererde	—
	99,8 *).

Berechnet man die Quantität der Kohlensäure, welche zur Sättigung der Kalkerde erforderlich ist, so wie die Menge des Eisenoxyduls, welche zu der übrig bleibenden Kohlensäure gehört, so ergiebt sich die Zusammensetzung des Erzes wie folgt:

Kohlensaure Kalkerde . .	11,0	
Kohlensaures Eisenoxydul	40,3	
Eisenoxydul	36,2	48,5
Kieselerde	6,0	
Thonerde	3,8	
Wasser	2,5	
	99,8.	

*) Dies blaue Erz von Hayange ist also ganz anders zusammengesetzt, als das blaue Eisenerz aus der Niederlage von Vignes, welchem ich, seiner eigenthümlichen Zusammensetzung wegen, den Namen Vignit gegeben habe (Archiv XVI 30. u. f.). Der Vignit bleicht in der Luft nicht aus und ist kein Gemenge von Magneteisenstein und von kohlensaurem Eisenoxydul. K.

Digitized by Google

Daraus geht hervor, daß sich von der magnetischen Substanz 48,5 Prozent in dem Eisenerz befinden, und daß dieselbe in 100 Theilen bestehen würde, aus:

Eisenoxydul	74,7	darin Sauerstoff		17,00
Kieselerde .	12,4	—	—	6,45
Thonerde .	7,8	—	—	3,65
Wasser .	5,1	—	—	4,50
	100			

Die Sauerstoffmengen in diesen verschiedenen Bestandtheilen verhalten sich (wenn man 1 Prozent hygrometrisches Wasser annimmt) fast wie die Zahlen 5, 2, 1 und 1, und diese Verhältnisse führen zu der Formel $AS^2 f^5 Aq$, und $fA + 2f^2S + Aq$. Die blau färbende Substanz in dem Eisenerz von Hayange nähert sich sehr dem Chamoisit, und unterscheidet sich von demselben nur dadurch, daß sie in dem Verhältniß von 5 zu 4 mehr Eisenoxydul, und in dem Verhältniß von 1 zu 4 weniger Wasser enthält, als der Chamoisit (dessen Zusammensetzung die Formel $AS^2 f^4 Aq^4$ angiebt). Das Hayanger Erz ist ungleich stärker magnetisch als der Chamoisit, welches unbezweifelt daher rührt, daß das Eisenoxydul im Chamoisit mit einer größeren Menge von negativen Elementen, nämlich mit Kieselerde, Thonerde und Wasser, verbunden ist.

Ich habe auch ein Stück von dem grauen Hayanger Eisenerz untersucht, und darin Eisenoxydhydrat, kohlensaures Eisenoxydul und ein Thonerdensilikat von Eisenoxydul, ohne Beimengung von kohlensaurer Kalkerde, gefunden.

Es ist recht merkwürdig, daß sich das kohlensaure Eisenoxydul im Hayanger Erz in einem völlig reinen Zustande befindet, wogegen es in den Erzen aus allen anderen Formationen in sehr verschiedenen Verhältnissen mit anderen kohlensauren Verbindungen von Bittererde, Kalkerde und Manganoxydul vereinigt ist.

Es

Es geht aus dieser Darstellung als ein allgemeines Resultat hervor, daß die körnigen Eisenerze, deren wesentlichen Bestandtheile Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat sind, eine große Menge von anderen Substanzen innig oder mechanisch beigemengt enthalten. Bestandtheile, die gewöhnlich angetroffen werden, und welche schon früher aufgefunden und nachgewiesen worden, sind: Thon, quarziger Sand, Manganperoxyd, Manganbeutoxydhydrat, phosphorsaures Eisenoxyd und phosphorsaure Kalkerde. Schon vor einigen Jahren habe ich gezeigt, daß zuweilen auch Thonerdehydrat vorkommt, und jetzt habe ich nachgewiesen, daß sehr häufig magnetische Thonerdensilikate des Eisenoxyduls, zuweilen oolithisches kohlensaures Eisenoxydul und Titaneisen, das letztere in kleinen krystallinischen Körnchen, angetroffen werden. Noch könnte ich auch des Gallmei erwähnen, indem es eine ausgemachte Thatsache ist, daß sich bei mehreren Hohenöfen, welche nur ausschließlich mit körnigen Eisenerzen versorgt werden, von Zeit zu Zeit ein zinkhaltiger Ofenbruch ansetzt; allein ich muß auch zugleich bemerken, daß die Menge dieses Ofenbruchs nur sehr unbedeutend ist. Es giebt zwar Eisenerze, die sehr viel Gallmei enthalten, diese kommen aber in ganz anderen Gebirgsformationen vor, als das körnige Eisenerz.

Digitized by Google

4.

Chemische Analysen Feldspathverwandter Fossilien.

Zusammengestellt von

Herrn Professor C. S. Weiß.

Auf die freundliche Aufforderung des Herrn Herausgebers dieses Archivs, und unterstützt durch dessen thätige Theilnahme, theile ich hier aus meinen Collectaneen mit, was die chemischen Analysen feldspathverwandter Fossilien betrifft. In welcher Ausdehnung dieses Wort hier genommen ist, sagt die Tabelle selbst. In weiterer Ausdehnung würde es sich allerdings auch nehmen lassen, aber dann die Grenzen dessen, was sich in Einer Tabelle bequem und übersichtlich genug zusammenstellen läßt, leicht übersteigen. Dies wird durch das Künftige sich von selbst erläutern. Es ist nämlich die Absicht, diese tabellarischen Zusammenstellungen fortzusetzen, hauptsächlich über das ganze, mannigfaltige und interessante Gebiet der gemischt-kieseligen Mineralien, in der Hoffnung, daß dergleichen Zusammenstellungen vielen Lesern an sich nützlich erscheinen, auch dazu beitragen können, die neueren Ansichten über die Mischungsgesetze solcher Mineralien, durch schärferes Anhalten an die unmittelbar gefun-

Digitized by Google

denen Resultate der Analyse in das richtigste Licht zu stellen, und auf dasjenige aufmerksamer zu machen, was noch besonders verfolgt zu werden verdient, oder was zur Hinwegräumung noch gebliebener Unsicherheit oder Undeutlichkeit erforderlich ist. In ähnlicher Beziehung können auch die partiellen, die Analyse betreffenden Beobachtungen, von nicht minderem Interesse seyn, und sind daher nächst den Resultaten der vollständigeren Analysen in diese Tabellen mit aufgenommen worden. Die schönen hieher gehörigen Struveschen Arbeiten hat es mir leid gethan, hier nicht vollständiger aufnehmen zu können. Insofern sie aber eben so den Basalt und andere Gesteine mit betrafen, mußte ich sie hier zurücklassen, um sie ihres Ortes später wieder aufzunehmen.

Die hier gemachten Abschnitte in der Tabelle erläutern sich von selbst. Voran gehen die Analysen, welche die verschiedensten Normalabänderungen des Feldspathes betreffen; ihnen folgen zunächst auch krystallinisch gebildete, aber theils an sich minder normale, theils veränderte Varietäten, einige noch fast ganz die Normalzusammensetzung des Feldspathes zeigend, andere sich weiter davon entfernend; dann unkrystallinisch gebildete Feldspathmassen; darauf die distincten krystallinischen Nebengattungen des Feldspathes; deren unkrystallinische Nebenfossilien; zuletzt die der reinen Feldspathgattung am entferntesten, und doch ihr näher noch, als jeder anderer Hauptgattung stehenden unkrystallinischen Massen. So weit die vollständigen Analysen; zum Schluß die partiellen hieher gehörigen Untersuchungen, und endlich die aufgestellten Formeln.

Digitized by Google

Chemiſche Analyſen Feld=

Nummer der Analyſen			Kieſel=erde.	Thon=erde.
1	Adular.	Vauquelin (Haüy II. 592)	64	20
2	Desgl. vom Gotthard.	Berthier (Ann. d. Ch. et d. Ph. 1821. XVII. 35)	64,2	18,4
3	Desgl. von Carlsbad.	Klaproth (VI. 247)	64,5	19,75
4	Gemeiner fleiſchrother Feldſpath von Lomnitz in Schleſien.	Roſe d. V. (Scherer's Journ. VII. 244)	66,75	17,50
5	Zwillingskryſtalle, von Elnbogen b. Carlsbad	Struve (Nachbild. d. natürl. Heilquellen Hft. 2. S. 20)	67,61	19,65
6	Gemeiner Feldſpath von Paſſau.	Bucholz (v. Moll Neue Jahrb. II. 361)	60,25	22,25
7	Sogenannter Murchiſonit.	R. Phillips (Ann. of Philos. 1827. Juny, p. 450)	68,6	16,6
8	Grüner Feldſpath aus Sibirien.	Vauquelin (Journ. des Mines Nr. 49, p. 27)	62,83	17,02
9	Labradoriſcher F. von Friedrichsvärn in Norwegen.	Klaproth VI. 249.	65	20
10	Glaſiger F. vom Drachenfels am Rhein.	Klaproth V. 18.	68	15
11	Desgl. (ſogenannter Sanidin) von Rom.	Klaproth VI. 347.	70	16,5
12	Desgl. (ſogenannter Eisſpath) vom Veſuv.	Bergemann in Berlin (handſchriftliche Mittheilung).	66,25	15,5
13	Verwitterter F., erdig, von Kärarfsberg bei Fahlun.	Berzelius (Athandl. V.)	63,7	18
14	Domit vom Puy de Dome	Berthier (Ann. de Ch. et de Phys. 1821. XVII. 35)	65,5	20
15	Desgl. von Pertuis zwiſchen Puy und St. Etienne.	Berthier, ebendaſ.	61	19,2
16	Grüner blättriger Feldſpath von Beverly in Maſſachußets.	Webſter (Ann. d. Min. IX. 393)	72	10,1
17	Kleinblättriger gem. F. von Limoges.	Vauquelin (Bullet de la soc. philom. an VII. Nr. 26. p. 12)	74	14,5

spathverwandter Fossilien.

Kali.	Natron.	Kalkerde.	Eisenoxyd.	Wasser.	Bemerkungen.
14	—	2	—	—	
16,93	—	Spur	—	—	0,45 Verlust.
11,50	—	Spur	1,75	0,75	1,75 Verlust.
12,00	—	1,25	0,75	—	1,75 Verlust.
9,60 *)	1,55 *)	—	1,13	(0,46)	*) Mit kleinen Antheilen von Schwefelsäure und Salzsäure.
14,00	—	1	Spur	1	1,5 Verlust.
14,8	—	—	—	—	
13	—	3	1	—	3,15 Verlust.
12,25	—	—	1,25	0,5	1 Verlust.
14,5	—	—	0,5	—	2 Verlust.
11,5	—	—	0,25	—	1,75 Verlust.
16,75	—	—	0,75	—	0,75 Verlust. 2,564 spec. Gewicht.
14,7	—	—	—	1	2,6 Verlust.
9,1	—	2,2	3	—	
11,5	—	—	4,2	2	1,6 Bitterde.
11,1	—	1,2	2	—	3,2 Bittererde nebst Spur von Chrom.
—	—	5,5	—	—	6 Verlust.

Digitized by Google

Chemische Analysen Feld=

Nummer der Analysen			Kieselerde.	Thonerde.
18	Gelblichweißer, frischer, gemeiner F. aus dem Erzgebirge.	Julin (Trommsdorff N. Journ. 1820. IV. Heft 1. S. 129)	79,858	12,242
19	Sogenannter Weißstein*) von der Pacher Alpe bei Teinach.	Klaproth VI. 271.	79	11,25
20	Desgl. von Schemnitz, mit Tiegererz.	Klaproth VI. 272.	80	12
21	Desgl. von Reichenstein.	Klaproth VI. 273.	73,5	15
22	Dichter F. von Salberg in Schweden.	Godon St. Menin (Gehlens Journ. der Ch. u. Ph. III. 511)	68	9
23	Derselbe.	Berthier (Ann. de Ch. et de Phys. 1827. XXXV. 21)	79,5	12,2
24	Dichter, rother F. (sogenannter Leelit) von Gryphytta in Westmanland.	Clarke (Gilbert's Ann. 1818. B. XXIX. S. 247)	75	22
25	Grünlich grauer sogen. Petrosilex von Nantes.	Berthier (Ann. de Ch. et de Phys. 1821. XVII. 35)	75,2	15
26	Dichter Feldsp. fleischroth, feinblättrig, von den Pentlandhills bei Edinburg.	C. Mackenzie (Mem. Wern. Soc. I. 618)	71,17	13,6
27	Schiefriger, dichter F. Hauptmasse eines Feldspathporphirs, von Güldenhai bei Altenbrück.	Du Menil (Trommsdorff Journ. 1826. Heft 2. S. 26.)	64,25	15,5
28	Periklin von Zöblitz.	C. Gmelin (Kastner's Archiv II. 92)	67,9402	18,9324
29	Albit, strahliger, von Brodbo.	Eggertz (Blöde's Uebers. von Hisingers Mineral. Geograph. Schwed. 495)	70,48	18,45
30	Desgl. von Finbo.	Vauquelin (Ann. d. Mines 1818. p. 126)	70	22

*) Aus gewöhnlichem Weißstein läßt sich, nach Fuchs (handschriftl.) trächtliche Menge Kieselerde extrahiren, und es bleibt Feld=

spathverwandter Fossilien.

Kali.	Natron.	Kalkerde.	Eisenoxyd.	Wasser.	Bemerkungen.
7,9	—	—	—	—	Kein Lithion.
6	—	—	1,25	1	
5	—	—	1,5	0,5	
6,5	—	0,75	1,5	0,75	
5,55	—	1	4	2,25	
—	6	—	0,5	—	1,1 Bittererde.
—	—	—	—	0,5	2,5 Mangan. Spec. Gew. 2,71.
3,4	—	1,2	—	1,5	2,4 Bittererde.
3,19	—	0,4	1,4	3,5..	flüchtige Theile, und 6,64 Verlust.
1,72	5,05	—	7,26	2,02	4 Bittererde. Spec. Gew. 2,66.
2,4116	9,9858	0,501	0,4812	—	0,36 Glühverlust.
—	{10,5 / 10,9}	0,55	—	—	2,613 spec. Gew.
—	8 *)	—	—	—	*) Eben so, Berzelius. (Gmelin ein wenig Ammoniak.)

liche Mittheilung), durch schickliche Behandlung mit Kali, eine be-
spath zurück.

Digitized by Google

Nummer der Analysen			Kieselerde.	Thonerde.
31	Desgl., sog. Kieselspath, von Chesterfield in Massachußets.	Stromeyer Untersf. I. 307. und Schweigg. N. Journ. XXV. 217.	70,68	19,8
32	Albit von Penig.	Ficinus (Schweigg N. Journ. XXIX. 324)	67,75	18,65
33	Albit von Arendal.	G. Rose (Gilbert's Ann. 1823. S. 189. 190)	68,46 68,84	19,3 20,53
34	Albit, sogen. Cleavelandit, aus Finland.	Tengstrom (Ann. of Philos. 1824. Febr. p. 155.) . .	67,99	19,61
35	Albit von Freiburg im Breisgau.	Brandes (Schweigg. Journ. 1826. Hft. 7. S. 319) . .	69,8	18,2
36	Albit von Danviks Hospital in Stockholm. (Natron-Spodumen von Berzelius).	Berzelius (Jahresbericht. IV. 148)	63,7	23,95
37	Petalit, von Utön.	Arfvedson. Afhandl. VI. 166. .	79,212	17,225
38	(Desgl., eben daher.)	(Derselbe; Schw. N. Journ. XXII. 107)	80	17
39	Desgl. . .	Vauquelin Ann. des Min. 1818. p. 124.	78	13
40	Desgl. . .	Chr. Gmelin (Diss. de Pet. Tüb. 1819. p. 11. und Schw. N. Journ. XXX. 186)	74,17	17,41
41	Desgl. . .	Clarke (Gilberts Ann. 1818. XXIX. 243)	80	15
42	Desgl. . .	Holme. (Ebendas.)	76,5	20,5
43	Labradorstein aus Nordamerika.	Klaproth VI. 255.	55,75	26,5
44	Derselbe, eben daher.	Brandes (Trommsdorff N. Journ. 1820. B IV. Hft. 1. S. 122)	59	28
45	Desgl. von St. Petersb.	Klaproth VI. 256.	55	24
46	Porcellanspath v. Obernzell bei Passau.	Fuchs (München. Denkschriften f. 1818 u. 1819)	49,3	27,9
47	Desgleichen; mehr verwittert. . .	Derselbe, ebendas.	—	—

Digitized by Google

spathverwandter Fossilien.

Kali.	Natron.	Kalkerde.	Eisenoxyd.	Wasser.	Bemerkungen.
—	9,056	0,235	0,111 *)	—	*) und Mangan.
—	12,06	—	0,95	—	0,34 Bittererde und 0,25 Mangan.
—	11,27 *)	0,68	0,28	—	*) Mit Einschluß des Verlustes.
—	9,12	—	—	—	Spur von Bittererde.
—	11,12	0,66	0,23	—	Nebst 0,47 Manganoxyd.
—	10	0,6	—	—	
1,2	8,11	2,05	0,5	—	Nebst 0,65 Bittererde.
Lithion 5,761	—	—	—	—	
3	—	—	—	—	
7	—	—	—	—	
5,16	Sp.	0,32	—	2,17	Spur einer Säure.
—	—	—	—	0,75	2,5 Manganoxyd.
—	—	—	—	0,63	2,5 Manganoxyd.
—	4	11	1,25	0,5	
—	6,407	4,81	1	—	
—	3,5	10,25	5,25	0,5	
—	5,46	14,42	0,3	0,9	
—	4	11,5	—	—	

Digitized by Google

Nummer der Analysen			Kieselerde.	Thonerde.
48	Anorthit vom Vesuv.	G. Rose (Gilbert's Ann. 1823. S. 199. und Poggendorff's Ann. 1827. Hft. 11. S. 470)	44,49	34,46
49	Sogenannter Felsit (dichter Feldspath) von Siebenlehn.	Klaproth VI. 262.	51	30,5
50	Klingstein aus Böhmen.	Klaproth III. 243.	57,25	23,5
51	Desgl. von der roche Sanadoire in Auvergne.	Bergmann (Journ. d. Mines XVI. p. 75)	58	24,5
52	Desgl. vom Rothenberge bei Brix in Böhmen.	Struve (a. a. O. Heft 2. S. 18)	57,7	22,8
53	Derselbe, verwittert.	Derselbe; ebendas.	67,98	18,93
54	Desgl., aus Böhmen.	Derselbe; ebendas.	57,86	23,44**)
55	Derselbe, verwittert.	Derselbe; ebendas.	—	—
56	Pechstein von Meißen.	Klaproth III. 261.	73	14,5
57	Desgl., dunkel olivengrüner.	Du Menil (Schweigg. Journ. XXVI. 381)	73	10,84
58	Desgl. von Potschappel.	Trommsdorff (N. Journ. der Pharm. III. Heft 1. S. 308)	74	17
59	Desgl., von Planitz.	Bergmann (Journ. des mines XVI. 72)	59	18,5
60	Desgleich. vom Cantal (Lave vitreuse).	Berthier (Ann. de Ch. et de Ph. 1821. XVII. 35.)	64,4	15,64
61	Desgl., eben daher.	Bergmann (Journ. d. Mines XVI. 71)	78	3
62	Pechstein von Necory.	Knox (Sweigg. und Meinicke VII. 436)	72,8	11,5
63	Sphaerulit aus Island.	Bergemann in Berlin (Handschr.)	73	9,75
64	Perlstein aus Tokay.	Klaproth III. 331.	75,25	12
65	Desgl. aus Mexiko.	Vauquelin (Ann. d. Ch. LV. 288)	77	13
66	Bimsstein von Lipari	Klaproth III. 265.	77,5	17,5

Digitized by Google

spathverwandter Fossilien.

Kalk.	Natron.	Kalkerde.	Eisenoxyd.	Wasser.	Bemerkungen.
2	—	15,68	0,74	—	5,26 Bittererde.
—	4	11,25	1,75	—	
—	8,1	2,75	3,25	3	In dem von Hohentwiel nach Chr. Gmelin Ammoniak.
—	6	3,5	4,5	2	
3,45*)	9,7*)	1,05†)	4,25††)	0,5	Verlust 0,55.
5,44*)	3,26*)	0,86†)	2,67††)	0,37	†) Mit Sp. von Strontian. Verlust 0,49.
					*) Mit etwas Salz- und Schwefelsäure. ††) Mit Spuren v Mangan und Phosphorsäure.
3,1*)	11,5*)	—	4,1††)	—	**) Nebst etwas Kalk- und Bittererde.
6,68*)	3,8*)	—	—	—	
—	1,75	1	1,1*)	8,5	*) und etwas Manganoxyd.
—	1,48	1,14	1,9	9,4	Keine Salzsäure.
—	3,5 Lithion**)	1,5	2,75	—	**) Kein Lithion; Ficinus Schweigg. Journ. XXIX. 141.
—	3	4	3,5	8	Spec. Gew. 2,4.
5,4	—	1,2	4,3	7,1	1,2 Bittererde. Spec. Gew. 2,29.
—	3	4,5	2	7	
—	2,875	1,12	3,03	—	8,5 Bitumen (Nicotin).
7	—	2,15	4	3	0,5 Mangan.
4,5	—	0,5	1,6	4,5	
2	0,7	(1,5)	2	4	Spur von Mangan.
3		(1,25)	1,75	—	Spur von Mangan.

Digitized by Google

Nummer der Analyſen			Kieſelerde.	Thonerde.
67	Desgl. . .	Berthier (Ann. de Ch. et Phys. 1821. XVI. 35. und Annales des Mines 1822. p. 239) . .	70	16
68	Desgl. . .	Derſelbe (Ann. des Mines 1821. p. 248)	—	—
69	Desgl. . .	Brandes (Journ. de Phys. 1820. p. 470. und Schweigg. und Meinecke 1821. S. 371)	69,25	12,75
70	Desgl. . .	Kennedy (Scherer's Journ. I. 697)	—	—
71	Obſidian aus Mexiko	Vauquelin (Gehlen's N. Journ. V. 230)	78	10
72	Desgleich., ſchillernder; eben daher.	Collet Descostils (Ebendaſ. S. 122)	72	12,5
73	Desgl., eben daher.	Drappier.	72	14,2
74	Desgl., eben daher.	Derſelbe. . .	71	13,4
75	Desgl. aus Island.	Abilgaard (Scherers Journ. IV. 534)	74	2
76	Desgl. vom Veſuv.	Monticelli und Covelli (Miner. del Vesuvio p. 201)	54,2	21
77	Marekanit, durchſichtig, von Ochotzk.	Klaproth VI. 360.	81	9,5
78	Desgl. dunkler, marmorirter. . .	Derſelbe VI. 362.	77,5	11,75
79	Desgl. . .	Lowitz (Pallas N. nordiſche Beitr. V. 299)	74	12
80	Pſeudo-Chryſolith (Bouteillenſtein) von Moldau-Tein in Böhmen.	Klaproth (Magazin der Naturf. Freunde VIII. 88)	88,5	5,75
81	Sogenannter ſchlackiger Augit von Giuliana in Sicilien.	Klaproth Beitr. IV. 193.	55	16,5

Digitized by Google

spathverwandter Fossilien.

Kali.	Natron.	Kalkerde.	Eisenoxyd.	Wasser.	Bemerkungen.
6,5	—	2,5	0,5	3	Spur von Mangan.
6,8	—	3,2	—	—	
0,875	0,875	3,5	4,5	7	Nebst Mangan und 0,375 Salz- und Schwefelsäure.
6 / 10	—	—	—	—	
6	1,6	1	2	1,16	
10		—	2 *)	—	*) Nebst Sp. Mangan.
3,3		1,2	3 *)	—	*) Nebst Sp. Mangan.
5		1,6	4 *)	—	*) Nebst Sp. Mangan.
10?		—	10	—	
17,5	—	2	9,1 *)	—	*) Nebst Mangan und 2,2 Bittererde.
2,7	4,5	0,33	0,6	0,5	
7		0,5	1,25 **)	0,5	**) Titanhaltig.
—	—	?	1	—	3 Bittererde.
—	—	2	1,75	—	
—	—	10	13,75	1,5	Nebst Sp. Mangan und 1,75 Bittererde. Spec. Gew. 2,666.

Digitized by Google

Fluorgehalt, nach Breithaupt und Harkort (Poggendorff's Ann. 1827. Heft 1. S. 179—182) im Feldspath; im Petalit (besonders); im Periklin; im Albit (von Borstendorf und Arendal, aber gering); im Porcellanspath (wohl am meisten), im Oligoklas, im Labrador und Anorthit; in einigen zugleich Phosphorsäure.

Alkaligehalt in Klingsteinen, nach Struve (über die Nachbildung der natürlichen Heilquellen, Heft 2. Dresden und Leipzig 1826. S. 17.):

	Kali.	Natron.	
Vom Schloßberge bei Töplitz .	4,9	13,8	Nebst kleinen Antheilen von Salz- und Schwefelsäure.
— Bortzen (Protzen) bei Bilin	3,62	13,11	
— Rothenberge bei Brix .	3,09	9,74	
— Donnersberge bei Töplitz	4,11	9,14	
— Engelhaus bei Karlsbad (Spur von Lithion)	5,14	9,82	
— Pragamauth bei Tepl, unweit Marienbad (Spur v. Lithion)	3,09	7,26	

Es sogen, nach Struve's Untersuchungen (S. 45), 16 Unzen reines Wasser, unter 3 Atmosphären Druck, aus Klingstein: 5,872 Gran schwefelsaures Natron und Kali, 2,448 salzsaures Natron, 1,28 kohlensaures Natron.

Desgleichen, mit Kohlensäure geschwängertes Wasser, ebenfalls unter 3 Atmosphären Druck, 9,911 Gr. kohlensaures Natron, 3,047 schwefelsaures Natron, 2,18 salzsaures Natron, 0,862 schwefelsaures Kali; 6,72 kohlensaure Kalkerde, 1,69 kohlensaure Bittererde und 1,19 Kieselerde. —

Sechzehn Unzen destillirtes Wasser, mit Kohlensäure unter 1½ Atmosphären Druck geschwängert, sogen (S. 24) aus:

Digitized by Google

		Kohlensaures Natron.	Schwefelsaures Natron.	Salzsaures Natron.	Kohlensaures Kali.	Schwefelsaures Kali.	Salzsaures Kali.	Kohlensaure Kalkerde.	Kohlens. Bittererde.	Kohlensauren Strontian.	Kieselerde.	Eisenoxyd mit Spur. d. Phosphorsäure und Thonerde.	Ein unbestimmtes Präcipitat.
		Gran	Gran	Gran	Gran	Gran	Gran	Gran	Gran	Gran	Gran	Gran	Gran
1	Klingstein von Bortzen bei Bilin . . .	3,887	0,169	0,177	—	0,467	—	4,[illegible]13	0,706	0,009	0,604	Sp.	0,097
2	Klingstein vom Engelhaus	2,275		0,227	—	0,431	—	1,865	0,31	...	0,694	Sp.	—
3	Klingstein zwischen Tepl und Lutitz . .	0,536	0,016	0,102	—	0,179	—	2,416				Sp.	—
4	Feldspathporphir vom Fuß des Schloßberges bei Töplitz . . .	0,433	0,058	0,082	—	0,377	—	0,866	0,214	—	0,208	Sp.	0,124
5	Gneiß vom Fuß des Bortzen bei Bilin . .	0,539	—	—	0,192	0,463	0,062	1,246	0,143	—	0,093	Sp.	0,038
6	Grobkörnigem Granit vom Hirschensprung bei Carlsbad	0,352	—	0,362	—	0,495	0,17	1,..9	0,168	—	0,206	0,606	—

Knox (vergl. Anal. Nr. 62) fand (Phil. Transact. 1823. II. und Ann. d. Ch. 1824. XXV. p. 178—189) in 100 Theilen:

	Glühverlust.	Durch Destillation ging über Wasser.	Bitumen.	
Pechstein von Arran	4,7—5	. .	2,5	2
		Wasser u. Bitumen.		
Perlstein von Tokay	3,25	. .	2,5	
Obsidian von Lipari	1,75	. .	0,2	mit Spuren von Ammoniak.
Weißem Feldspath von Killiney bei Dublin	0,4	. .	0,35	mit Spuren von Ammoniak (bei einem anderen Versuche ohne Spur von Ammoniak).
Fleischrothem Feldspath von Aberdeen in Schottland	.	—	Spuren von bit. Wasser, ohne Ammoniak.	
Blauem, perlmutterartigem Adular aus Grönland	. .	0,4	—	

Auch Ficinus fand ammoniakalisch-bituminösen Gehalt im Pechstein von Meißen. (Schweigg. u. Mein. Journ. VII. 435.)

Aufgestellte Formeln.

Feldspath = $KS^3 + 3AS^3$ nach Berzelius, giebt nach der Berechnung 65,21 Kieselerde,
18,14 Thonerde,
16,65 Kali.

Albit = $NS^3 + 3AS^3$, Berz.

Natron-Spodumen, (Analyse Nr. 36) $= 2AS^2 + \left\{\begin{matrix} N \\ K \\ C \\ M \end{matrix}\right\} S^6$, Berz.

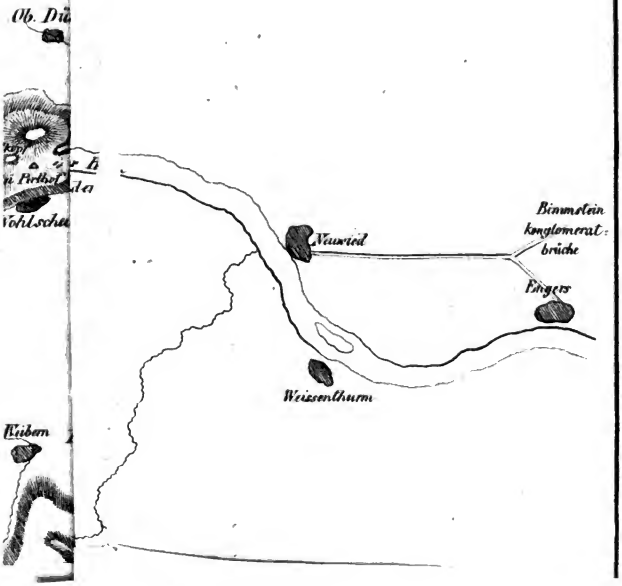
Petalit = $LS^6 + 3AS^3$, Arfvedson.

La-

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Labradorstein = { (Analyse Nr. 43) $NS^2 + fS^3 + 3CS^3 + 9AS$ (Berzelius). / $3AS^2 + (\frac{1}{4}N + \frac{3}{4}C)\,S$ (Fuchs). / $NS^2 + CS^2 + 8AS^2$ (Brandes; Analyse Nr. 44).

Porcellanspath (Analyse Nr. 46) = $NS^3 + 3CS^2 + 9AS$ (Fuchs).

Anorthit (Analyse Nr. 48) = $MS + 2CS + 8AS$ (G. Rose).

Digitized by Google

II.

Notizen.

Verhandlungen der Geologischen Gesellschaft in London *).

Den 4ten Novbr. Die Gesellschaft versammelte sich zum ersten male für die Sitzung 1827—1828. — Es wurde der Auszug eines Briefes des Capitain P. P. King an Hrn. Fitton, aus Rio de Janeiro 10ten Juni 1827, gelesen, welchem der Präsident einige Bemerkungen über die hieher gesendeten Stufen beifügte.

Die Expedition unter Capitain King hat den Zweck, die Magellanische Meerenge aufzunehmen; sie verließ Monte Video am 19. Nov. 1826; segelte in den Hafen St. Elena, etwa unter 45 Grad südlicher Breite ein, blieb ein paar Tage in der Nähe vom Vorgebirge Fairweather, und hielt sich 90 Tage in der Meerenge auf, in welcher Zeit die Küsten östlich vom Vorgebirge Froward unter des Capitain King's eigener Aufsicht aufgenommen wurden, während das 2te Schiff, unter Capitain Stokes, den westlichen Eingang untersuchte. Die nach England gesendete Charte und Stufen enthalten die Resultate dieser Operationen, und Capi-

*) Fortsetzung von S. 191 u. f. — Mitgetheilt durch Hrn. v. Dechen, Mitglied der Gesellschaft.

Digitized by Google

tain King beabsichtigt in kurzer Zeit wieder unter Segel zu gehen, um die Aufnahmen fortzusetzen. Die Küste beim Hafen St. Elena wird vom Capitain King als von Porphyr-Thonstein gebildet, beschrieben, aus dem die 3 bis 400 Fuß hohen Hügel ganz und gar bestehen. Die von dort her gesendeten Stufen bestehen aus Thonstein, dichtem Feldspath und Hyperſthenfels. Das Gestade zeigt ein Conglomerat, aus abgerundeten Bruchstücken dieser Gebirgsarten bestehend, welche durch Kalkstein mit Muscheln zusammen verbunden sind, und den jungen Kalkconglomeraten ähnlich sieht, welche an den Küsten von Kleinasien, Australien und mehreren anderen Küsten so häufig sind.

Cap Fairweather liegt beinahe an dem südlichen Ende des Küstentheiles, welcher 2 bis 3 Grade östlich von Patagonien einnimmt, und auf der Admiralitäts-Charte bezeichnet ist als: „der Küste von Kent gleich, aus steilen Kreidebergen bestehend.“ Eines von den Vorländern ward nach dieser angenommenen Aehnlichkeit Beachy Head genannt. Dieses scheint jedoch, nach den Angaben des Capitain King, unrichtig, — indem die ganze Küste, nach seiner Untersuchung, aus söhligen Thonschichten bestehen soll, welche sich auf mehrere Meilen Länge ohne Unterbrechung verfolgen lassen. Der Küstenrand ist 3 bis 400 Fuß hoch und von aller Vegetation entblößt. Einige der Stufen aus dieser Gegend bestehen jedoch aus einem Mergel, welcher gewissen Abänderungen der unteren Kreide nicht unähnlich sieht. Mit diesem findet sich ein grünlicher Sandstein, welcher dem der oberen Grünsandformation sehr gleicht; und ein Thon, der manche Eigenschaft der Walkerde hat. Die Geschiebe an der Küste bestehen aus Quarz, rothem Jaspis, Hornstein und Kieselschiefer; aber nicht eins erinnert an die Feuersteine der Kreide.

Cap Virgins, an dem nordöstlichen Eingange der Magellanstraße, besteht hauptsächlich aus Thonküsten, denen

von Cap Fairweather ähnlich, und zwischen beiden Vorgebirgen hat die Küste denselben Charakter.

Der östliche Arm der Straße vom Cap Virgins bis Cap Froward, wiewohl die allgemeine Richtung von Nordost gegen Südwest ist, wechselt sehr in Breite und Richtung; aber von diesem Punkte bis zum westlichen Eingange ist die Richtung beinahe genau von Südosten bis Nordwesten, und die Breite fast ganz gleichförmig. Einer der Hauptpunkte, welcher schon durch Capitain King's Aufnahme bestimmt ist, besteht darin, daß die Spalte, welche diesen Theil der Meerenge bildet, in derselben Richtung auf beinahe hundert Meilen Länge gegen Südost vom Cap Froward — durch St. Gabriel's Canal und einen tiefen Busen, vom Capitain King entdeckt und „Admiralitäts-Sund" genannt, — fortsetzt, und sich 50 Meilen weit in das Innere des Feuerlandes erstreckt. Diese Trennung des Landes durch einen fast gradlinigten Canal von so großer Länge, ist der Theilung von Schottland durch die Reihe von Lochs ähnlich, welche in den Linien des Caledonischen Canals liegen.

Wenn man westlich von dem östlichen Eingange vorrückt, ändert die Küste allmählig ihren Charakter. Primitive Gebirgsmassen erscheinen in der Nähe von Cap Negro bei der Elisabeths-Insel, wo sich Schieferberge, 2 bis 3000 Fuß hoch, erheben. Capitain King bemerkt, daß die Richtung aller Ketten, welche von Port Famine, etwa 30 Meilen weit vom Cap Froward entfernt, anfangen, gegen Südost ist, und daß alle die Buchten und Oeffnungen in der Küste des Feuerlandes dieselbe Richtung haben. Dieses ist zugleich die Streichungslinie der Gebirgsschichten, welche gegen Süd einfallen. Diese Uebereinstimmung in der Richtung der Bergketten ist sorgfältig auf der Charte ausgedrückt worden. Capitain King nimmt an, daß sich diese Erscheinung vom Cap Froward bis zum westlichen Eingang der Meerenge immer wiederhole.

Digitized by Google

Die Stufen aus Freshwater Bay, etwa 120 Meilen vom Cap Virgins, auf der Patagonischen Seite der Meerenge, bestehen aus krystallinischem Grünstein und Hypersthen Fels, dem aus Schottland ähnlich — und die Geschiebe und Blöcke an der Küste sind Granit, Hornstein, Syenit, Quarz und Kieselschiefer.

In der Nähe von Mount Tarn und Eagle Bay, etwa auf halbem Wege zwischen Port Famine und Cap Frowa rd kommen ebenfalls Porphyr und krystallinische Gesteine v or welche viele Hornblende oder Hypersthen enthalten; ferner Grauwacke, Kieselschiefer und grauer splittriger Kalkstein. Der Schiefer von Mount Tarn enthält Spuren von organischen Resten.

Die Stufen von der Südseite dieses östlichen Armes der Meerenge bestehen aus Glimmerschiefer, der sich dem Gneis nähert, welcher am Eingange vom Magdalenen-Sund und am Card Point, auf der Südwestseite von St. Gabriels Canal, vorkommt. Die Felsen am Cap Waterfall, nahe bei Card Point, bestehen aus Thonschiefer; und die Küsten des Admiralitäts-Sundes liefern Granit und Porphyr, einschließlich Klingsteinporphyr, und grünlichen dichten Feldspath. Capitain King bemerkt, daß er auch röthlichen Quarz-Sandstein gesehen habe, dem Old red Sandstone von England ähnlich. Der Boden dieser letzteren Formation ist der Vegetation sehr nachtheilig und überall kahl, während die Schiefer mit üppigem Pflanzenwuchs bedeckt sind, und große Birken bis in die Nähe der See darauf wachsen. Im Allgemeinen scheinen die Berge dieses Theiles des Feuerlandes aus Schiefer zu bestehen; sie erheben sich bis 3000 Fuß Höhe, und sind mit Schnee und Eis bedeckt. Mount Sarmiento jedoch ist über 5000 Füß, scheint nach der Gestalt seines Gipfels vulkanisch zu seyn, und wurde von dem Seefahrer, dessen Namen er führt, „Schnee-Vulkan" genannt.

Digitized by Google

Die von Capitain Stokes aus dem westlichen Ocean der Magellanischen Meerenge gesendeten Stufen bestehen alle aus primitiven Gebirgsarten. Cap Notch, Cap Tamar, die Scilly-Inseln bestehen aus Granit; Port Gallant und Cap Victory aus Gneiß und Glimmerschiefer; und Valentine's Bay aus Thonschiefer, dem von Port Famine ähnlich. Diese Punkte befinden sich alle auf der Nordseite der Meerenge. Auf der Südseite, im Feuerlande, liefert Cap Upright Granit und Gneiß. Die letztere Gebirgsart findet sich auch zu Tuesday Harbour und in der Nachbarschaft vom Cap Pillar. Die säulenförmige Masse, nach welcher diese merkwürdige Landspitze ihren Namen erhielt, besteht aus Glimmerschiefer.

Ueber die vom Capitain King aus diesem entfernten Theile der Erde gesendeten Stufen, muß noch im Allgemeinen bemerkt werden, daß sie völlig mit denen von Europa übereinstimmen, und daß in einigen Fällen die Aehnlichkeit bis zur völligen Gleichheit steigt.

Es wurde der Anfang mit der Vorlesung einer Abhandlung gemacht: Ueber die Geognosie von Tor und Babbacombe Bays, Devon, „von Hrn. De la Beche."

16. Nov. Die in der letzten Sitzung begonnene Vorlesung der Abhandlung von De la Beche wurde beendet.

Die Küsten der Tor und Babbacombe Bay sind aus jüngerem rothem Sandstein, Kohlenführendem Kalkstein, altem rothem Sandstein und Trappgebirgsarten zusammengesetzt. Die Profile der Küstenränder zeigen Spuren großer Zerrüttungen, welche der Verf. von dem Eindringen des Trapps in die geschichteten Gebirgsmassen nach ihrer Ablagerung herleitet.

1) Der Jüngere rothe Sandstein besteht hier aus rothem Conglomerate, dem von Heavitree und Exeter ähnlich, enthaltend Bruchstücke von Altem rothem Sandstein, Kohlenführendem Kalkstein, Schiefer, Quarz, Grauwacke

und Porphyr mit kleinen Feldspathkrystallen. Das Ganze hat ein rothes Bindemittel und wechselt mit rothem Sandstein und Mergel. Das Conglomerat wird vom Verfasser als der unterste Theil der Bildung des Jüngeren rothen Sandsteins angesehen, und als Equivalent des Rothen todt Liegenden von Deutschland. Die Bruchstücke von Porphyr, welche darin vorkommen, werden für die Reste vorher existirender Trappgebirgsarten gehalten, welche älter seyn müssen als der Jüngere rothe Sandstein, sowohl wegen der gerundeten Form, als wegen des Zusammenvorkommens mit den Resten anderer Formationen, welche älter sind als der Jüngere rothe Sandstein.

Dieses rothe Conglomerat findet sich in drei kleinen Distrikten; 1) in dem von St. Mary und Watcombe; 2) von Tor-Moham; 3) von Paington. — Der erste erstreckt sich an der Küste von Ness Point (Teignmouth) nach Oddicombe Sands; mit Ausnahme einer kleinen inselartigen Masse von Kohlenführendem Kalkstein bei Petit Tor, welche vom Conglomerat eingeschlossen und zum Theil davon bedeckt ist.

Das Conglomerat von Tor Moham, mit dem von St. Mary durch eine Landenge verbunden, ist von ähnlicher Beschaffenheit und ruht auf Kohlenführendem Kalkstein und Altem rothen Sandstein.

In der Nähe von Paington endet das Conglomerat gegen den Alten rothen Sandstein; und weil es in großer Menge von dem Küstenrande bei Livermeed und Preston Sands herabgefallen ist, scheint es unter dem letzteren zu liegen.

2) Kohlenführender Kalkstein. — Die Gebirgsarten dieser Bildung in der Nähe von Torquay sind bisher als dem Transitionsgebirge angehörig angesehen worden; der Verf. betrachtet sie dagegen als ident mit dem Kohlenführenden oder Mountain-Kalkstein, wegen ihrer mineralogi-

Digitized by Google

schen Beschaffenheit sowohl, als wegen der darin vorkommenden Versteinerungen. Der Kalkstein ist von grauer Farbe, von zahlreichen Kalkspathadern durchsetzt, ist hier und da durch Mergelschichten abgetheilt, und ruht gewöhnlich auf thonigem Schiefer — dem unteren Kalkschiefer der Kohlenreihe. In der Nähe des Trapps jedoch nimmt er eine etwas krystallinische Structur an, und bildet so die zahlreichen Varietäten des bekannten Babbacombe Marmors.

Sehr bemerkenswerthe Biegungen und Verwicklungen in den Kalksteinschichten zeigen sich nahe bei Torquay; die unregelmäßigen Schichten fallen im Allgemeinen von dem Alten rothen Sandstein ab. Westlich von Babbacombe, an der Küste, ist der Kalkstein in großer Zerrüttung, besonders wo er in Berührung mit dem Trapp des Vorlandes Black head kommt.

Zu Saltern Cove bei Goodrington ist der Kalkstein mit Trapp verbunden und durch diesen gestört; er scheint ihm ein Serpentinartiges Ansehen gegeben zu haben, und der Kalkstein ist so verändert, daß er nicht mehr mit Säuren braust.

Der Verf. giebt ein allgemeines Verzeichniß der organischen Reste in diesem Gebilde, worunter auch Trilobiten, Enkriniten, Corallen, Nautiliten, Orthoceratiten, und verschiedene Species von Muscheln vorkommen, welche den kohlenführenden Kalkstein charakterisiren. Die Abbildung einer merkwürdigen Versteinerung wird geliefert, welche sich nach Art der Alcyonien befestigt zu haben scheint; doch ist es noch unbestimmt, ob sie zu den Corallen gehört, oder zwischen die Crinoideen und Echinodermaten tritt.

Die Höhle Kent's Hole, nordöstlich von Torquay, durch die darin gefundenen Reste von antediluvianischen Thieren berühmt, befindet sich in diesem Kohlenführenden Kalksteine.

3) Alter rother Sandstein, welcher einen großen Theil dieser Gegend einnimmt, ist bei Cockington gut ent-

Digitized by Google

blößt. Der Sandstein ist dicht, glimmerreich, quarzig und mit einem schiefrigen Gestein verbunden. In der Nähe von Ockham und nordwestlich von Paington verlieren die unteren Schichten ihre rothe Farbe und werden schiefrig. Diese sowohl, als der Sandstein und Schiefer von Meedfoot Sands scheinen in Grauwacke überzugehen. Der Old red sandstone wird in großer Ausdehnung von den abweichenden Schichten des New red sandstone bedeckt bei Chelston, nahe bei Cockington, und an anderen Punkten.

4) Grauwacke. Bei Westerland findet sich eine schiefrige, glimmrige Grauwacke, mit Enkrinitenstielen, Korallen und Muscheln.

5) Trapp. Der Zusammenhang des Trapp mit der gestörten Ablagerung der geschichteten Gebirgsarten giebt der in dieser Abhandlung beschriebenen Gegend ein besonderes Interesse. Ein kleines Vorland, östlich von Babbacombe, besteht aus Grünstein, mit vielem Schwefelkies, und durchsetzt von vielen Quarz- und Jaspisschnüren. Der angränzende Kalkstein ist halb krystallinisch. Westlich von demselben Punkte besteht ein anderes Vorland aus Grünsteinporphyr, der hie und da in Mandelstein übergeht. Hier ist der Trapp nach oben hin hervorgebrochen in den Schieferthon des Mountainkalksteins. Die angränzenden Schieferschichten sind zerbrochen und sehr verbogen; ein Theil der Masse selbst ist von dem Trapp umschlossen worden. — Der Kalkstein in dem höheren Theile der Klippen ist ebenfalls sehr aus seiner Lage gerückt. In den unzugänglichen Klippen von Oddicombe Sands ist der Trapp in den Kalkstein und Schiefer eingedrungen, und hat die Schichten so sehr verändert und aufgebrochen, daß man sie kaum eine von der andern unterscheiden kann. Die größte Trappmasse an dieser Küste ist die von Black Head, welche sich dadurch auszeichnet, daß sie ein großes Stück geknickten Kalksteines einschließt.

Nahe bei einer großen Verwerfung zu Oddicombe Sands ist der Thonschiefer bis zu der Höhe der Klippen gehoben, und der New red sandstone erhebt sich ebenfalls in der Nähe, gleichsam durch dieselbe Bewegung gehoben, welche den Schiefer getroffen hat.

Nach der Annahme des Verf. bezeichnen die Erscheinungen an der von ihm beschriebenen Küste zwei verschiedene geologische Epochen. 1) Die der Bildung des New red sandstone, nachdem der Kalkstein-Schieferthon theilweise gehoben worden. 2) Die Erhebung des Trapps, zu einer Zeit, nachdem das Conglomerat und der New red

Digitized by Google

sandstone gebildet wären. Außerdem, daß der Verf. den gestörten Zustand der Schichten in dieser Gegend der Wirkung des Trapps zuschreibt, ist derselbe geneigt, auf dieselbe Periode und dieselbe Kraft die Störungen zu beziehen, welche sich, östlich von der von ihm beschriebenen Gegend, in der Oolithen Reihe finden; und zugleich mit der Erschütterung, welche diese Störung hervorbrachte, diejenige größere Catastrophe zu verbinden, welche die Kreide auf der Insel Wight emporgehoben hat; und sogar diejenige, welche die Hauptkette der Alpen in die Höhe trieb.

Eine Abhandlung wurde vorgelesen: Ergänzende Bemerkungen über die Schichten der Oolithen-Reihe und die mit denselben verbundenen Gebirgsarten in Sutherland, Roß und auf den Hebriden, von R. J. Murchison.

Der Verf. hat, in Gesellschaft des Hrn. Sedgwick, im vergangenen Sommer abermals die Gegenden besucht, welche er schon früher (Geol. Trans. 2te Reihe Vol. II. Part. 2.) beschrieben hatte, und ist nun im Stande, noch mehrere Beobachtungen über diese Gegenden hinzuzusetzen.

1) Ueber die Verbindung der Primitiven Gesteine mit den Flötzschichten auf den Ostküsten von Sutherland und Roß. Das Ord von Caithneß und die damit zusammenhängende Bergkette, welche früher als aus einem Gesteine aus Feldspath, Quarz und einer verwitterten grünen Substanz bestehend, beschrieben worden war, enthält deutlich krystallisirten Glimmer. Dieser Granit trägt auf der Nordseite Old red conglomerate, während derselbe auf der Südseite eine steile Seeklippe bildet, an der sich ein merkwürdiges Conglomerat findet, das aus allen Schichten der Oolithenreihe zusammengesetzt ist, welche sich an dieser Küste finden. Diese Erscheinungen werden mit einem größeren Detail auseinandergesetzt als in der früheren Abhandlung des Verf. Diese Breccie von Sandsteinschiefer, Versteinerungen und Kalkstein, ist vom Granit erhoben, wo er sich nur an der Küste zeigt, während die Schichten regelmäßig entwickelt sind, wo der Granit in das Innere zurückweicht. Weil nun die Größe der Störung in jedem Falle im Verhältniß steht mit der größeren oder geringeren Nähe des Granits, so zieht der Verf. daraus den Schluß, daß diese Gebirgsart nach der Ablagerung der Oolithenschichten gehoben worden ist. Dünne Lager von schiefrigen Primitiv-Gesteinen sind an mehreren Punkten zwischen den Flötzschichten und dem Granit beobachtet worden. Der größte Theil der Sutors von Cromarty besteht aus Feldspathreichem Gneiß, der jedoch so viel Granitadern enthält, daß das Ganze ein

Digitized by Google

Granitisches Ansehen bekommt. An anderen Punkten, wo derselbe verwittert ist, bekommt er das Ansehen des Gesteins vom Ord von Caithneß. Daß der Granit dieser Küste gehoben ist, wird auch noch dadurch wahrscheinlich gemacht, daß sich das rothe Conglomerat auf den Spitzen der Granitberge findet. Auf diese Weise scheint diese Bildung den weit jüngeren Formationen der Oolithischen Reihe aufgesetzt zu seyn; indem sie ein höheres Niveau als die letztere wirklich erreicht.

Ohne von der Meinung anderer Geognosten, rücksichtlich der Gänge im Gneiß, abzuweichen, worin der Granit flüssig gedrungen zu seyn scheint, bemerkt der Verf., daß Hr. Sedgwick und er zu einer anderen Annahme rücksichtlich der Breccien am Granit dieser Küste gekommen wären. Der Granit muß nämlich in einem festen Zustande hervorgehoben worden seyn, weil keine Granitgänge oder Massen, in oder über diesen Breccien zu finden sind.

2) Entblößung von Braambury und Hare Hills. Diese Hügel, die höchsten ihrer geognostischen Lage nach, in dem Bezirke von Brorg, berühmt wegen ihrer Steinbrüche in weißem Quarzsandstein mit vielen Versteinerungen, zeigen auf ihren Abhängen und Gipfeln bestimmte Spuren von sehr starken diluvianischen Strömen, welche dieselben von den bedeckenden Massen gereinigt, und die letzteren in den Ebenen von Clyne Milltown als eine Masse von Schutt, gemengt mit Blöcken des rothen Conglomerats, aufgethürmt haben. Eine große Fläche von Torf wurde kürzlich abgeräumt, und die Oberfläche des Gesteins zeigte sich hier mit parallelen Linien gefurcht, denen ganz gleich, welche an anderen Punkten beobachtet und von den Hrn. J. Hall und Buckland beschrieben worden sind. Obgleich der Boden sehr uneben und das Fallen der Schichten sehr verschieden ist, so läßt sich doch eine parallele und gleichförmige Richtung der Furchen von NNW. gegen SSO. sehr deutlich bemerken.

3) Hebriden und festes Land der Westküste. — Pechstein ist früher noch nicht in den jüngeren Gebirgsarten bekannt gewesen. Die Hrn. Sedgwick und Murchison haben an zwei Punkten Pechstein in Trappgängen aufgefunden, von denen der eine den Lias und Unteren
Carsaig Mull, der andere den Cornbrash und F
bei Beal unfern Portree auf Skye durchsetzt
tät der verschiedenen Flötzbildungen auf de
Skye, Padda, Scalpa, Rasay u. s. w. mit E

ten der Oolithenreihe, ist durch zahlreiche Versteinerungen nachgewiesen, unter denen mehrere neue Species.

Die ehemalige weite und vielleicht zusammenhängende Verbreitung dieser Bildungen an der Westküste, ist dadurch noch wahrscheinlicher gemacht, daß sie an der Nordostseite der Insel Mull, bei und in der Nähe von Tobermory, und zu Applecross, auf der Westküste von Rossshire, beobachtet worden sind. An dem letzteren Punkte ruht Lias-Kalkstein, ähnlich dem der gegenüber liegenden Küsten von Skye und Rasay, abweichend auf dem rothen Conglomerate, und weil das letztere früher auf der Ostküste, in der Nähe von Cromarty, beobachtet worden; so liegt hierin ein Beweis mehr, daß die Glieder der Oolithen-Reihen von jüngerer Bildung als jener große mechanische Absatz seyn müssen, indem sie deutlich in den Bassins oder Unebenheiten gebildet sind, welche die Oberfläche desselben darbot.

Ein Brief von G. W. Featherstonhaugh an Hrn. Fitton wurde vorgelesen, welcher einen Bericht über eine Aushölung in der Kreide von Norwich enthält.

Der Schreiber des Briefes hatte erfahren, daß in der Kreide von Heigham Hill bei Norwich, etwa vor 4 Jahren, eine ausgedehnte Hölung aufgefunden worden, indem Brunnengräber plötzlich in ein großes Gewölbe geschlagen hatten. Bei seiner Untersuchung fand derselbe eine Menge von Strecken (von denen ein Grundriß dem Briefe angehängt ist), etwa 8 Fuß hoch und 2—5 Fuß weit, zusammen genommen eine Länge von 4600 Fuß gebend. Er zeigt, daß die Absicht dieser bedeutenden Arbeit die Gewinnung der Feuersteine gewesen ist, welche früher in großer Menge zur Aufführung der Gebäude und der Mauern von Norwich angewendet wurden. Die Feuersteinmauern sind beinahe sämmtlich aus diesen Katakomben gefördert, während die Kreide darin zurückgeblieben. Um seine Meinung zu bestätigen, führt derselbe noch an, daß bei Aufräumung des verstürzten ursprünglichen Mundloches, die Jahreszahl 1571, mit dem Namen eines der Arbeiter, an dem Stoße der Strecke gefunden worden sey. In diesem Jahre ist aber, nach vorhandenen Nachrichten, die Stadtmauer mit Feuersteinen wieder ausgebessert worden, und es sind verschiedene Bauten in der Stadt damit ausgeführt.

ben worden
steinen sind
und dem Gra
Sutors von Cr
der jedoch so viel

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google